昭和57年6月1日発行 第1巻 第1号 ISSN 0286-486X

Magazine For Personal Compunication

NO.1

パーソナル・コンピュータ情報誌

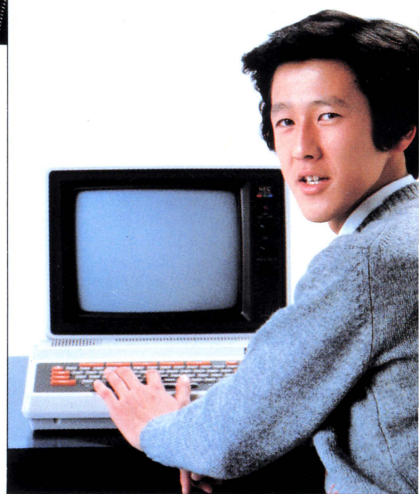
ASCII別冊ログイン

創刊号

- ベスト ヒット ソフトウェア SOFTLOG TOP 10
- ニュー・メディアの発信源を探る キャプテン・システム
- レーザーディスク・コントローラの製作
- デジタルスピーチ・シンセサイザ VOTRAX

自作のプログラムが

仕事に使う人、勉強する人、遊ぶ人、ホビーとして楽しむ人…。パソコンをどう役立てるかは使う人しだいなのですね。それほど、さまざまな用途に対応できるということ。まずは、ゲームでも何でも、やってみたいこと、できることから始めてみるのが、パソコンの場合いいようです。いろいろとパソコンをさわっているうちに、使い方を覚えてしまう。すぐに夢中になってくる。というのが一般的なケースです。

NECのPC-6000シリーズ、パピコン。専門的な知識がなくても、簡単に使えるように工夫されたパソコン。市販ソフトを買ってきて楽しむのもいいし、自分でプログラムを組めれば、これはもう最高。この高機能・高性能ぶりを暮らしの中で、どこまで活用できるか。終りのない旅へ、さあ出発しましょう。

TOSHIBA

その差、歴然。

OAの東芝が手がけると、パソコンも違ってくる。一歩進んだ「パソピア」を、ご紹介します。

東芝が超LSIを頂点とする先進の総合エレクトロニクス技術を結集してつくりあげた「パソピア」。機能性、操作性、いずれも高い水準を示す本格派パソコンの最新鋭機です。

●OA-BASICとT-BASICの2つのBASICでビジネスユースから、ホームユースまで、用途は多彩です。

●DISK-BASICの中に基本機能として漢字、ひらがな表示機能を装備。

●64KバイトメインメモリRAM、32KバイトBASIC用ROMそして16KバイトビデオRAMを標準実装。さらに本体にROM／RAMパックをプラグインでき、柔軟なメモリ構成を実現しました。

●CPUは、さまざまなソフトに対応可能なパソコン主流のZ-80A(4MHz)を搭載。

●CPU本体と入出力機器(専用ディスプレイ、ミニフロッピーディスク4台まで、ドットプリンタ等)をケーブルのみで簡単に接続できます。

●横640ドット×縦200ドットの高解像度グラフィックを実現。8色のカラー表示により緻密で鮮明な画像が描けます。

●CPU本体と、別売の小形・軽量の液晶ディスプレイ、電池1個でデータを保つRAMパックでポータブルなパソコンを実現。

●マルチランゲージ時代に対応できるよう各種言語／OSを用意しています。

東芝パソコンサロン

全国に着々と広がる東芝パソコンサロンで、「パソピア」をお試しください。

東芝パソコンサロン・秋葉原
〈田中電気(株)〉 TEL(03)255-0901
東芝パソコンサロン・渋谷
〈日本情報通信システム(株)〉 TEL(03)499-5571
東芝パソコンサロン・銀座
〈緑屋電気(株)〉 TEL(03)574-0941
東芝パソコンサロン・名古屋
〈日本ビジネスオートメーション(株)〉 TEL(052)202-1048
東芝パソコンサロン・大宮
〈立之システムリサーチ(株)〉 TEL(0486)51-1100
東芝パソコンサロン・福岡
〈九州電子機器サービス(株)〉 TEL(092)711-1915
東芝パソコンサロン・大阪
〈大阪パソピア(株)〉 TEL(06)344-0765
東芝パソコンサロン・仙台
〈丸菱倉庫(株)〉 TEL(0222)75-2203
東芝パソコンサロン・広島
〈東芝ビジネスコンピュータ(株)〉 TEL(082)249-6762
東芝パソコンサロン・札幌
〈ディテール(株)〉 TEL(011)221-5023

東芝パーソナルコンピュータ

PASOPIA

●パーソナルコンピュータ「パソピア」
PA7010/7012 163,000円(本体価格)
●ファインカラーディスプレイ PA7161 168,000円
●ミニフロッピーディスク ユニット PA7200 290,000円
OA-DISK-BASIC、T-DISK-BASICは別売(各18,000円)
●ドットプリンタⅡ PA7251 153,000円

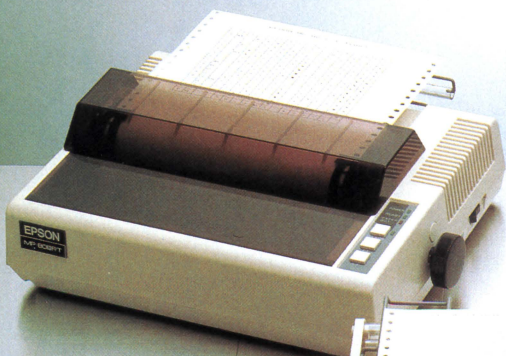
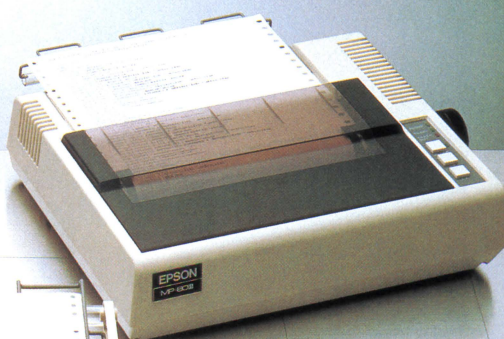
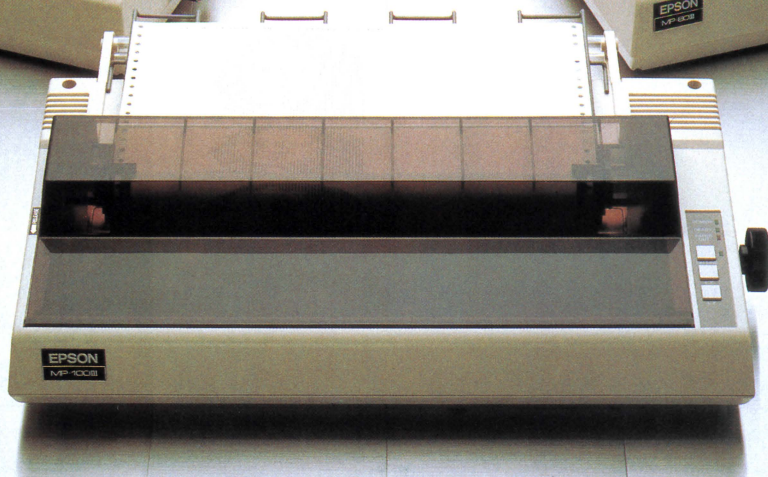
パソピアには、次の時代へのエネルギーがある。

資料請求券 パソピア ASCII別冊 57.5

●お問い合わせ、資料ご希望の方は——〒105東京都港区虎ノ門1-26-5(第17森ビル) 東京芝浦電気(株)オフィスオートメーション事業部 (03)507-6758・6759(ダイヤルイン)

プリンタのエプソンからタイプⅢ(スリー)新登場。

MPシリーズに、新しくパワーアップした〈タイプⅢ〉シリーズが新登場。よりビジネスを意識したEPSON自信の新シリーズです。

MP-80Ⅲ F/T

MP-80Ⅲ

MP-100Ⅲ

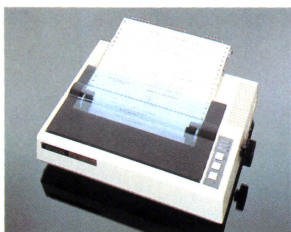
MP-80Ⅲ F/T

ファンフォールド紙、ロール紙、レター用紙が使える80桁ビットイメージプリンタ
●フリクション＆トラクタフィード方式による3ウェイペーパーハンドリング●桁数は40桁(拡大)、80桁(標準)、66桁(縮小の拡大)、132桁(縮小)の4種類●単密度480ドット/行、倍密度960ドット/行の高精度ビットイメージプリンティング●アンダーライン機能、スーパー/サブスクリプト文字、強調文字など多彩な文字種と豊富なファンクション　¥149,800/¥152,800(PC-8001専用)

MP-100Ⅲ

136桁ビットイメージプリンタの普及版
●ファンフォールド紙、ワンシートが使えるフリクション＆トラクタフィード方式 ●桁数は68桁(拡大)、136桁(標準)、116桁(縮小の拡大)、233桁(縮小)の4種類●単密度816ドット/行、倍密度1632ドット/行の高精度ビットイメージプリンティング●アンダーライン機能、スーパー/サブスプリクト文字、強調文字など多彩な文字種と豊富なファンクション　¥189,800/¥192,800(PC-8001専用)

MP-80Ⅲ

画像処理時代にマッチした80桁ビットイメージプリンタ ●単密度480ドット/行、倍密度960ドット/行の高精度ビットイメージプリンティング ●4″～10″のファンフォールド紙が使える可変スプロケットフィード方式●桁は40桁(拡大)、80桁(標準)、66桁(縮小の拡大)、132桁(縮小)の4種類●アンダーライン機能、スーパー/サブスクリプト文字、強調文字など多彩な文字種と豊富なファンクション¥139,800/¥142,800(PC-8001専用)

MP-80 TYPE1・TYPE2

〈TYPE1〉 **80桁ビジネスプリンタの普及版**
●ビジネスに便利な強調印字、タブセットなど多彩なファンクション　¥129,000
〈TYPE2〉 **画像処理時代にマッチした80桁ビットイメージプリンタ** ●1行480ドット(標準密度)、960ドット(倍密度)の高精度ビットイメージプリンティング ¥142,000/¥145,000(PC-8001 専用)/¥155,000(日立レベル3専用)
〈共通仕様〉 ●4″～10″のファンフォールド紙が使える可変スプロケットフィード方式●桁数は40桁(拡大)、80行(標準)、66桁(縮小の拡大)、132桁(縮小)の4種類

MP-80 F/T TYPE1・TYPE2

ファンフォールド紙、ロール紙、レター用紙が使える80桁ビジネスプリンタ ●フリクション＆トラクタフィード方式による3ウェイハンドリング●桁数は40桁(拡大)、66桁(縮小の拡大)、80桁(標準) 132桁(縮小)の4種類
〈TYPE1〉 ●強調印字、タブセットなどビジネス向きのファンクション　¥139,000
〈TYPE2〉 ●1行480ドット(標準密度)、960ドット(倍密度)の高精度ビットイメージプリンティング ¥152,000/¥155,000(PC-8001専用)

MP-130K

本格的ビジネスユースに最適の高性能24×24ドット、136桁漢字プリンタ ●ファンフォールド紙、ワンシートでB4横サイズまで使える可変スプロケット＆フリクションフィード方式 ●漢字90桁/行、アルファベット・カナ・記号136桁/行 ●JIS第1水準準拠約4,000字、JIS第2水準準拠約7,000字の漢字ROMを内蔵、JISコードでハンドリングが容易●単密度1224ドット/行、倍密度2448ドット/ 行の高密度ビットイメージプリンティング
¥510,000(JIS第1水準漢字ROM内蔵)
¥550,000(JIS第2水準漢字ROM内蔵)

MP-82

ハイギヤードメカ採用による本格派プロッタプリンタ ●ヘッド送りピッチと紙送りピッチ比が1対1、ハイギヤードメカニズム採用 ●単密度576ドット/行、倍密度1152ドット/行の高精度ビットイメージプリンティング●普通印字モードは12文字/インチでタイプライタと同一の文字間隔(エリート文字) ¥149,000/¥155,000(FX-9000P専用)/¥152,000(PC-8001専用)

MP-130

高速136桁ビットイメージプリンタの本格派
●135字/秒の高速プリンティング ●底部からの用紙(ファンフォールド紙)挿入もできる2ウェイ(背面・底面)紙送り方式採用の本格ビジネス仕様●1行816ドットのビットイメージプリンティング
¥228,000

MP-80K

14×18ドット、80桁普及型漢字プリンタ ●1台で3役、漢字(双方向印字)/通常文字(双方向最短距離印字)/ビットイメージ(単方向印字左→右)●4″～10″のファンフォールド紙が使える可変スプロケットフィード方式●JIS第1水準準拠、漢字・記号約4,000字装備
¥189,000/漢字コード対応表¥500

プリンタは、エプソン

EPSON

信州精器株式会社
本社：長野県塩尻市広丘原新田80番地
〒399-07　☎02635-4-0271

親子で
──────日立が

興味は伸ばしてやりたい

C14-1180

ベーシックマスターJr.
MB-6885 ¥89,800

カラーディスプレイC14-1180…¥98,000
カラーアダプターMP-1710 ….¥10,000
拡張RAM MP-9785………..¥30,000

MB-6885

成長するパソコン。Jr.は基本からはじめます。

Jr.はこれからパソコンをはじめたい方にピッタリ。パソコンの基本をじっくり学んでいただけます。しかも、自分の志向や能力アップに合わせて、機能も思いのままにレベルアップできます。パソコンの世界を自分のペースで広げてください。さあ、お宅でも気軽にはじめませんか。

くらしを豊かに…
「日立新技術シリーズ」

日立の新技術、新アイデアから生まれた、代表商品です。この基本技術は日立パーソナルコンピューターに共通して生かされています。

信頼と創造の富士通

周辺機器とソフトウェアが充実。

FM-8の能力がさらに強化されました。

3種のDOSや日本語表示をいちはやく採用した本格派パーソナルコンピュータFM-8に、ビジネスプリンタと標準フロッピィディスクユニット、システム拡張ユニットが新登場。ビジネスユースに十分な能力をそなえた周辺機器とソフトウェアが、FM-8の卓越した能力をフルに引き出します。

●ビジネスプリンタ（￥350,000）

ホストコンピュータのプリンタ出力と同じ15インチサイズの用紙を扱える136桁プリンタです。オプションのフロントインサータを用いれば定型印刷された単票をセットして印字することもできます。

●標準フロッピィディスクユニット（￥440,000）

DMA制御により高速・大容量のデータ処理を行なう2Mバイト/2ドライブの補助記憶装置。ユーティリティを使用すればホストコンピュータとのデータ交換が可能です。

●システム拡張ユニット（￥133,000）

各種モジュールと組み合わせることによってFM-8の機能を一段と強化します。ユニットには各種モジュールを5枚（ユーザ用としては4枚）まで収容可能です。

●ソフトウェア

アプリケーションソフトウェアの開発と運用が容易になりました。

F-BASICの機能を強力にサポートするソフトウェア。

アブソリュートアセンブラ……（￥18,000）
ディスクユーティリティ……（￥11,000）
デバッガ逆アセンブラ……（￥15,000）
倍精度関数ライブラリ……（￥15,000）
日本語入出力ライブラリ……（￥9,800）

FM-8のソフトウェアを豊富にする流通DOS。

CP/M®（Z80カードが必要）……（￥65,000）
FLEX™……（￥58,000）
UCSD Pascal™……（￥170,000）

プログラミングレスの汎用ビジネスソフトウェア。

Super Calc™（CP/M®で動きます）……（￥80,000）

＊CP/M®、FLEX™、UCSD Pascal™、Super Calc™はそれぞれDigital Research社、TSC社、カリフォルニア大学理事会、Sorcim社の登録商標です。

本体￥218,000/キャラクタセット（非漢字）￥10,000・（漢字）￥30,000/高解像度カラーCRTディスプレイ￥188,000/ビジネスプリンタ￥350,000/プリンタ用ケーブル￥4,900/フロントインサータ￥89,000/標準フロッピィディスクユニット￥440,000/標準フロッピィアダプタ￥58,000/システム拡張ユニット￥133,000

FUJITSU MICRO 8 マイクロ・エイト
パーソナルコンピュータ

富士通株式会社：半導体統轄営業部 〒105東京都港区虎ノ門2-3-13（第18森ビル）TEL（03）502-0161
富士通マイコンスカイラブ 東京都港区虎ノ門2-3-13（第18森ビル8F）TEL（03）502-0161㈹／（03）591-1091・2561（直通）月〜金（祝日をのぞく）10時〜17時

お問い合わせは：●㈱アスターインターナショナル TEL（03）257-0512 ●㈱内田洋行 TEL（03）555-4111 ●関東電子機器販売㈱ TEL（03）251-3291 ●大興電子通信㈱ TEL（03）233-1435 ●都築電産㈱ TEL（03）453-8131 ●㈱日成電機製作所 TEL（052）302-1110 ●富士通エフ・アイ・ピー㈱ TEL（03）433-2251 ●富士通興業㈱ TEL（03）567-3468

夢をかなえる

バブコム BUBCOM80シリーズはスーパー・スター

BC-831 グリーン・ディスプレイ
46,800円

普通のご家庭用カラーテレビ

CPUへ

BC-891
TV ADAPTER
COMPUTER
TV
ANTENNA
CPU
COLOR
B/W
同軸ケーブル
平行フィーダー

BC-80RS本体
258,000円

BC-80RN本体
168,000円

TV端子へ

TVアンテナケーブル結合

■バブコム80にスーパースター誕生。
マイコン講座に登場するPC-8001のN-BASICを開発した、あのマイクロソフト社の最新BASICを、64KバイトのROMに記憶させて本体内に実装したのがBC-80Rシリーズ。
■まずBASIC入門のときは、お手持ちのテープ・レコーダ（プログラムやデータの記録用）と家庭用カラー・テレビを一時流用するのが安上り。
（家庭用TVアダプタ・BC891 13,500円）
■そして上達してから、バブル・カセット、フロッピィなどのファイルや、プリンタなどを増設して下さい。

BUBCOM80機能スペック

MPU	Z80A（4MHz）
RAM	ユーザーズ・メモリ 64Kバイト グラフィック用VRAM（オプション） 48Kバイト
ROM	BOOT用 2Kバイト （BC-80Rのみ）拡張BASICおよびモニタなど 64Kバイト
バブルメモリ	ZIF（ゼロ・インサーション・フォース）方式 32Kバイト／カセットで着脱可 本体には2ホールダまで実装可
ディスプレイ	カラー機能 8色（黒・青・赤・マゼンダ・緑・シアン・黄・白）160×100ドット、640×200ドット（オプション） スクリーン構成 80字×25行、80字×20行 40字×25行、40字×20行 文字 8×8ドット文字 192種 8×8グラフィック文字64字 BC-891家庭用テレビ・アダプタを介して、家庭用カラー・テレビを使用可
キーボード	フルキーボード〔JIS配列〕 英大小文字・記号・数字・カナ文字 〔オプションで、カナ文字50音配列の実用キートップ別売〕 数字キーボード 定義済ファンクション・キー LABEL・CLS・FILES・EDIT・INIT・LIST・STOP・RUN 未定義ファンクション・キー 8種 カーソル移動キー 上・下・左・右 INS（挿入）・DEL（削除）
インタフェース	基本実装 ◆プリンタ用（セントロニクス準拠） ◆ジョイスティック用（2個） ◆RS232C（回線制御他） カセットテープ（1,200bps） ◆カラーRGB（カラー・ディスプレイ） ◆グリーン・ディスプレイ（ライト・ペン用兼用） 拡張ボックス（オプション）に実装 ◆BC-842高解像グラフィック・ボード ◆BC-844（BSC）同期式回線制御ボード ◆BC-845フロッピィ・コントロール・ボード他
電源	AC100V±10% 50/60Hz 33W
寸法	W：45 D：32（62） H：10（39）cm
重量	約4kg（約16kg）

（ ）は、コンソール・ディスプレイを含む

バブコム80の店頭販売のほか、地方発送も承り中

株式会社 システムズ フォーミュレート

東京 八重洲キャンパス 03(281)2621 〒103 東京都中央区八重洲1－8－17（新横町ビル11階）
大阪 梅 田キャンパス 06(361)3224 〒530 大阪市北区角田町8－47（阪急グランドビル24階）

パソコンのローカルネットワーク

OMNINET™
(オムニネット)

ローカルネットワークオムニネットゼミナー開催

〈テーマ〉"パソコン時代のローカルネットワーク"

オムニネット　アクナレッジ　イーサーネット等について。

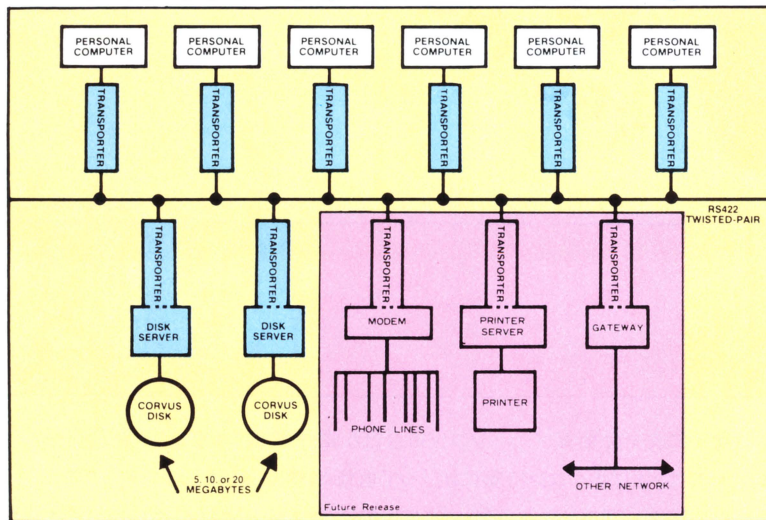
ユーバス社開発担当副社長 **マーク・ハーン氏来日講演!!**

CORVUS SYSTEMS

5MBハードディスク

OAの解決策!!
しかも手頃な価格

OMNINET LOCAL NETWORK

PERSONAL COMPUTER / TRANSPORTER (×6)
RS422 TWISTED-PAIR
TRANSPORTER — DISK SERVER — CORVUS DISK (×2)
5, 10 or 20 MEGABYTES
TRANSPORTER — MODEM — PHONE LINES
TRANSPORTER — PRINTER SERVER — PRINTER
TRANSPORTER — GATEWAY — OTHER NETWORK
Future Release

- ●複数台のパソコンがハードディスクを使用
- ●5MB〜80MB拡張可能ディスク
- ●パスワードによるデータ・プロテクション
- ●63台の apple 接続可能
- ●転送速度 1 MBit/sec
- ●低価格
- ●RS-422(ツイストペアー線)
- ●約1,000mまでケーブル可

〈接続可能機種〉
■PC-8001 ■APPLE II ■LSI-II
■他機種インターフェース開発中!!
(シェアード・ウインチェスターハードディスク)
■5MB ■10MB ■20MB

●ローカルネットワーク・オムニネットゼミナー
日時:5月24日月 9:00〜17:00
会場:主婦の友 文化センター 千代田区神田駿ヶ台2-9
費用:実費5,000円
※お申し込みはお電話でお願い致します。

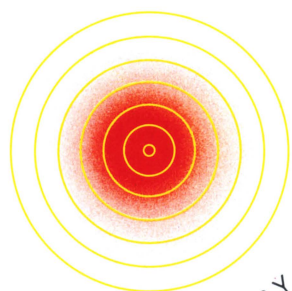
●輸入元極東総代理店
COMPAC
マイクロエレクトロニクス㈱
TEL.(03)350-1751

OMNINETは CORVUS SYSTEMSの登録商標です。

●総販売元
テクニカルソフト
TECHNICAL SOFT
★お問い合せ、お求めはNEC Bit-INN及びNEC マイコンショップ
又は、お近くのマイコンショップで販売しております。お気軽にどうぞ。

●東日本地区
NEC マイコンショップ
テクニカル・イン
TOKYO OFFICE SANWA SHOJI, INC.
〒104 東京都中央区銀座3-5-6
井上商会ビル5F TEL.(03)564-6561
ファクシミリ番号 (03)564-4150

●西日本地区
NEC マイコンショップ
システム・イン岡山
SANWA SHOJI, INC.
〒700 岡山市田町1-10-1
TEL.(0862)33-2236
ファクシミリ番号 (0862)25-1094

世の中イノベーション、
そこで遊びもレボリューション。
ぼくたちは未来都市へ旅立ちます。
エレクトリック・プレイランド。
6月21日(月)創刊!
THE MAGAZINE OF HOBBY ELECTRONICS
テクノポリス
TECHNOPOLIS
by monthly
マイコン、ロボット、電子ゲーム、シンセ、ポケコンもプレイ!
PLAY SCIENCE
〔主な内容紹介〕●モニター大募集! パソコン30台ほか電子辞書、ポケコン、液晶ゲームなどフル装備。●マイコン情報はポケコン特集に始まって低価格機から16ビットマイコンまでフル網羅。おもしろコンピュータ・アニメやパッケージソフトのヒットチャート情報、それにビギナー向けBASIC入門講座も完備。●ホビー・エレクトロニクス情報もゲームの新製品紹介からキット工作、オーディオ特集テクノサウンドまで充実。●テクノ人間タモリも登場。●激録のエレクトロニクス・ドキュメント、連載企画など盛り沢山。●特別付録/世界的なスーパーイラストレイター長岡秀星の華麗なポスター付き。
徳間書店の雑誌
〒105 東京都港区新橋4-10-1
☎03(433)6231

東芝パソコンサロン・秋葉原

パソピア 取扱店

協栄電気株式会社
TEL：253-0296

株式会社　コム
TEL：251-1523

COSMOS秋葉原
TEL：257-0512

九十九電機　(株)
TEL：251-0531

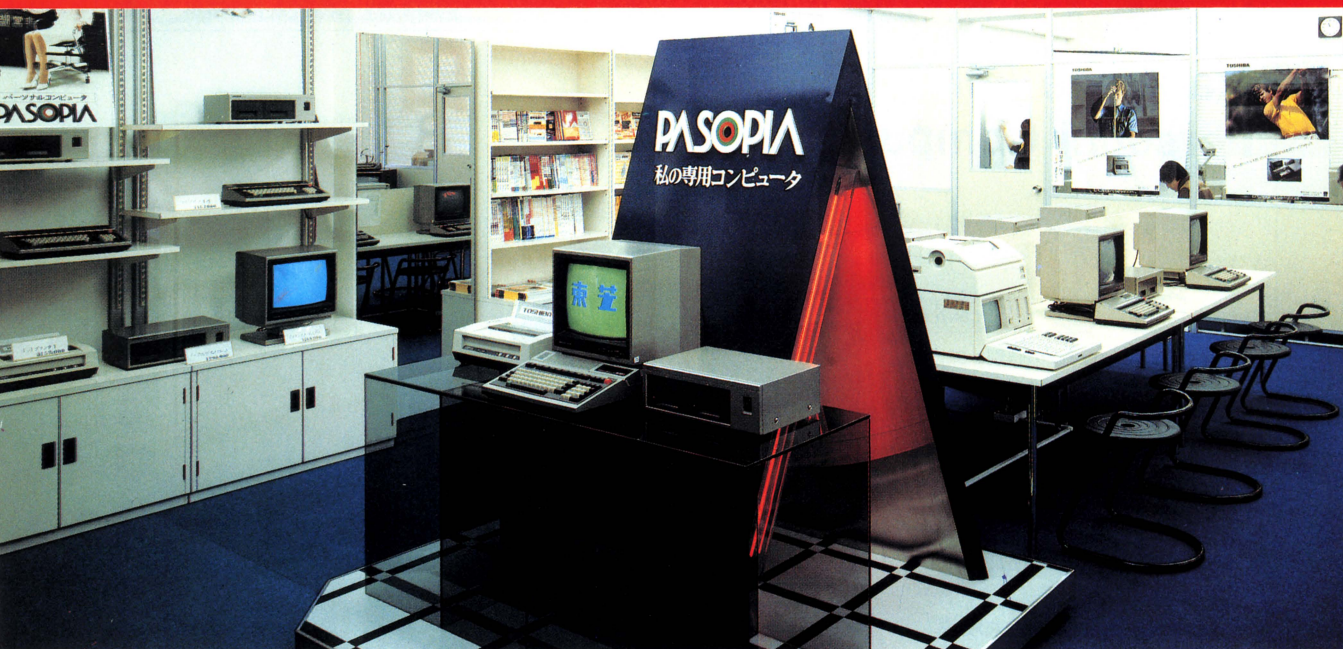
ツクバマイコンセンター
TEL：255-2741

TMDシステムズ
TEL：253-5754

PASCAL
TEL：255-4657

マイコンセンターRAM
TEL：255-7846

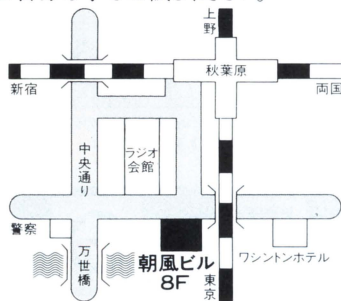
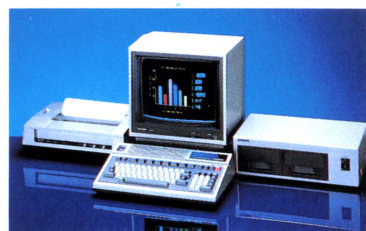
ミズデンマイコンショップ
TEL：253-4341

(アイウエオ順)

パソコン・ユーザー待望の「パソコンサロン」が東京・秋葉原駅前にオープン。プロユースの方から、個人ユースの方まで、幅広く「パソピア」をご試用いただけます。ご自分の手でお試しください。

東芝パソコンスクール

	コース名	コースの内容	期間	料金
昼間	入門編	●パソコンの基本説明と取扱い方●モデルプログラムによる演習	1日	円 6,000
	基礎編	●BASIC言語の基本事項の習得●画面、プリンター利用のプログラム作成	2日	14,000
	応用編	●応用ステートメントの習得とグラフィック処理、ディスクファイルの使い方	2日	16,000
夜間	入門編	昼間部に同じ	2日	6,000
	基礎編	昼間部に同じ	4日	14,000
	応用編	昼間部に同じ	4日	16,000

時間／昼：10時～17時・夜：18時～20時

※日程についてはお問い合わせ下さい。
※料金の中には教材費は含まれておりません。

東芝パソコンサロン・秋葉原
〒101　東京都千代田区外神田1-16-9　朝風ビル8F
TEL：03-255-0901（代）

東京芝浦電気株式会社／特約店
田中電気株式会社

LOGIN CONTENTS

Magazine For Personal Compunication

32 パーソナル・コンピュータによるコミュニケーション・ネットワークが地球を包む

38 KIDISCは、KIDDY－DISCの略。レーザーディスクのパノラマ遊園地

76 スーパーマンのコンピュータ・コミックスを読者に創刊記念プレゼント

88 ケージの中に転がるコルクのボール。英国生まれのシンクレアとビンゴで対決！

96 王者の剣を探す蛮勇コナン。JR－100の洞窟には大蛇が待ちうけている
イラスト フランク・フラゼッタ

108 ポケット・コンピュータは、今後の発達によって用途がますます広がるだろう

LOG INでは、パーソナル・コンピュータ周辺の情報をCRT文化をあらわす1つのフィールドとしてとらえ、11のアイテムに分類してお届けします。

レクチュア

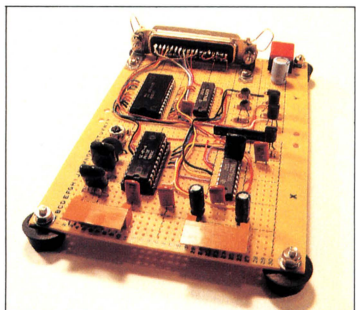
レビュー/コラム

カタログ

ゲーム

COVER
デザイン:武居義隆
撮影:石井宏明
スタイリスト:堀越まゆみ
ヘア・メイク:山口恵子
モデル:マリオン
協力:SONY/ポピーソク
サー/エスペランサ

80年代のテクノロジー・ルネッサンスは、コンピュータリゼーションと様々のニュー・メディアを生み出しました。CRT文化の時代。どう使いこなすかは、あなたが決めてください。

140 テニス・コートに、シェイプアップ・プログラムとハートウォッチを持ちこもう

148 VOTRAXの音声合成LSI。ウエブスター辞典の発音記号で発声します。

182 パーソナル・コンピュータで動くロボットやラジコン。メカトロニクスの大行進

PAGE CONTENTS

発行人――西 和彦
編集人・編集長――吉崎 武
編集スタッフ――宮崎 秀規
大熊 正美 高橋 直穂
小島 文隆 遊佐由里子
宮野 洋美 中本 健作
制作スタッフ――小林 真理
本間 智嗣 北沢 智志
黒巣 靖子 西田 佳子
協力スタッフ――宮原 憲治
野々村文宏 門田 丹
佐藤 修一 吉井 孝伸
松永 肇一 塩崎 剛三
藤沢 幸隆 小玉 裕之
徳永 俊美 丸谷 啓子
藤原 敏樹 秋山 秀樹
長原 宏治 前田 成人
杉沼 浩司 保坂 肇
田口 淳一 日高 康雄
協力アート・スタッフ――武居 義隆
伊藤 桂司
霜田恵美子
本橋 徳枝
フォトグラフィ――石井 宏明
イラスト――鈴木 秀夫
稲川富士男
佐原 輝夫
松本 泉
メカニック・イラスト――嶋村 綺文
渡辺 久志
モデル・アート――小林 誠
スタイリスト――佐々木 伸
営業スタッフ――加藤 英雄
佐藤 一志 佐藤 敏明
渡部 淳子
業務スタッフ――佐々木和子
山口 益男 徳良 敦
栗原 英次 諏訪 康弘
石塚真由美 鈴木三恵子

発行所 ㈱アスキー出版
〒150 東京都渋谷区神宮前5-2-2 瀬川ビル
☎代表(03)407-4910

ホーム コンピューティング
ペーパーウェア
ニュース
ハードウェア
ベストヒット ソフトウェア
アプリケーション
データファイル

デジタル村の面白話し

コンピューティングは、僕達のライフスタイルになった

これまでは限られた専門家だけの世界だった「コンピューティング」。でもパーソナルコンピュータの登場で、その「コンピューティングの面白世界」は、僕達の身近なものになりました。雑誌「LOG IN」は、マイクロコンピュータ総合誌「ASCII」の姉妹誌として、ソフトウェアをわかりやすく解説します。コラム欄「DATALOG」は、刻々と変化するコンピュータ周辺の世界を、一つのフィールドとしてとらえ、最新のニュースを皆さんにお伝えします。

スポーツをきわめ、ファッションをきわめた君に「LOG IN」が送る新しい生活のフィールドの世界なのです。

「お父さん、今夜IBMのコンピュータちょっと借りてもいい？」

去年の発売以来，好調な売れ行きが続いているＩＢＭのパーソナルコンピュータのアメリカ雑誌用広告に，「Dad……」で始まる上のようなコピーが登場した．

ＩＢＭ・パソコンのターゲットをオ

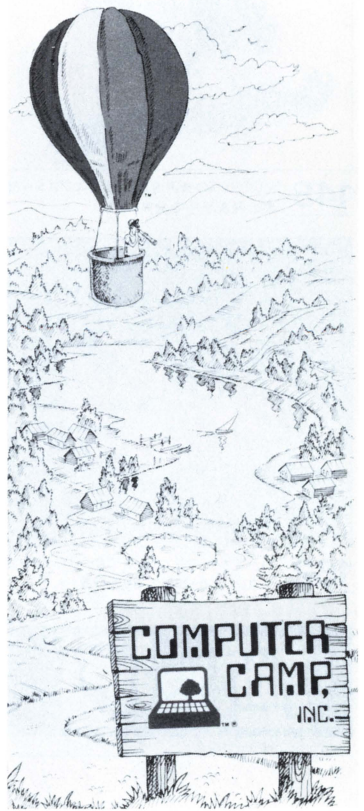
フィスばかりでなく，家庭にまで拡大しようというのが，この広告の目的であることはもちろんだ．ソフトウエアの多様化によって用途の拡がったパソコンは，家計簿や一日のカロリー量の計算もできるし，電話回線を利用してコンピュータサービス会社のデータバンクに接続すれば，ダウ・ジョーンズの株価情報などを家庭のモニタ画面に引き出すこともできる．

さらに，子供たちにとっては，ゲームを楽しむうちにコンピュータに親しめる，興味をもったその日から，ＢＡＳＩＣやＰＡＳＣＡＬなどのプログラムが勉強できるなど，教育投資になるのだ．つまり，一家で利用できるわけだから，パソコンも決して高くはありません，とコピーは力説する．

ところで，子供たちが使い方を覚えたパソコンを，おとなしく親に返すものだろうか？　きっと，子供たちの知識欲は，パソコンとマニュアル（説明書）の内容をスポンジのように吸いとるに違いない．

そこで，親たちはやむなく二台めのパソコンを買うはめになる，かどうかは保証のかぎりではないが，初めて触れる身近なコンピュータとして，このパソコンが，幼児教育に役立つことだけは確かだ．パソコンを前に父と子が熱中しているなかから，対話が生まれてくる，なんてどうだろう．

お日さまの下で1日中プログラミング—子供向けコンピュータキャンプ—

子供たちのためのサマーキャンプといえば，まず，大自然の中でアウトドア・スポーツを楽しむということが思いうかぶが，最近では，そのサマーキャンプにも〝コンピュータ・キャンプ〟が登場し，アメリカでは大いに人気を

集めている．

コンピュータ・キャンプがおめみえしたのは5年前，コネチカット州ムーダスのナショナル・コンピュータ・キャンプだった．現在では，カリフォルニア州サンタ・バーバラでもコンピュ

ータ・キャンプが開かれている．これから，そのキャンプは全米に拡がっていくと予想されるが，今のところ二ヶ所だけとあって，全米から何百人もの子供たちが参加しにやってくるのだ．

スケジュールは毎夏，6月～8月の間，2週間のキャンプが5回に分けて組まれる．

それぞれのキャンプの費用は，およそ795ドル，コースもコンピュータに初めて触れるような初心者用から，経験のあるキャンパーむけのコースまで用意されている．特に小さな子供たちのために言語教育プログラムを組みこんだものもある．

主催者側は，外国語を学ぶという要領で，綿密にカリキュラムを組んでいる．初心者には，Beginning BASIC Programing, Beginning Electronics, Beginning Graphics and Soundなどの教材を使って，ビデオ・ゲームからスタートして，コンピュータとのつきあい方，どうしたら楽しくつきあえるか，などを教え，ハイレベルなキャンパーたちには，Advanced Electronics, Pascal, LOGO, Games and Simulations, Artificial Intelligence, などのさらに進んだ教材が与えられる．機材もＡＴＡＲＩ800や400，テキサスＴＩ99/4，そしてアップルIIなどが2人に1台提供され，1日に最低6時間は，コンピュータで学び，かつ遊べるというシステムだ．

キャンプ地には，経験ある優秀なインストラクターとカウンセラーがいて，子供たちが，安全で楽しいサマー・キャンプを過ごせるように指導してくれるし，個人的な悩みや，相談にものってくれる．

1日のスケジュールは，午前中，コンピュータ・コテージで勉強，午後は大自然の中で遊び回り，夜再び，コンピュータ・コテージに戻って消灯の9

時まで自由課題にとりくむようになっているが，それだけでは満足できないという熱心なコンピュータ少年や少女たちも多い．

このコンピュータ・キャンプには，10才～18才の少年少女が参加している．親元を離れ集団生活を営みながら，のびのびとした環境の中でコンピュータ教育を受けられるというメリットだけでなく，プログラムを作るという事で，論理的な考え方を身につける訓練の1つとして，注目されている．

カリフォルニアの空にぽっかり浮かんだコンピュータ電飾のグッドイヤー飛行船

宵闇迫るウェスト・コーストのビーチ上空．ぴったり寄り添い，マークの甘い囁きにうっとりしていたカレンが突然マークの肩越しに叫んだ．

〝ファット・イズ・ザット！〟

振り向いたマークの瞳に飛び込んできたのはカラーネオンサインに煌めく〝グッド・イヤー〟飛行船．

これはグッドイヤー・タイヤ&ラバー・カンパニー御自慢の〝空気より軽い〟4隻の飛行船の一つ〝アメリカ〟号．この機内には，ＰＤＰ－11／03マイクロコンピュータが設置され，カラーネオンサインをコントロールしている．

はじめはスポーツイベントの際のデモンストレーション用だったが，今やこのアメリカ号，公共事業や一般企業のコマーシャルを流しながらダウンタウン，ヒューストンを夜間飛行．機内のマイコンは150のアニメーションとデザインを組み合わせてランニング．3780個のランプをコントロールして一晩に50以上ものカラーメッセージを送っている．メッセージの大きさは25×105フィート．巨大な電光掲示板なのだ．1500フィートの高さを35mphの速度でゆっくり漂う〝グッドイヤー〟飛行船に，軽量のマイコンを搭載して，「未知との遭遇」風のディスプレイを実現する．何てスマートなコンピュータ活用術だろう！

マイクロソフトのビル・ゲーツら，スター・プログラマー達のルーツはここだ！

ＢＡＳＩＣ言語をマイコン用に作り直し，マイクロソフト社を設立して現在のパソコン大ブームを引きおこしたスター・プログラマー，ビル・ゲーツ．

友人と二人ではじめたガレージ工場から，大ベストセラー機Apple IIを生み出したスティーブン・ジョブス．

彼らのコンピュータ・サクセス・ストーリーは，幼少のころに最初に触ったコンピュータへの感動と夢が産んだといってもいい．アメリカでのコンピュータ教育の一例を示そう．

ペンシルバニア州のカーネギー・メロン大学では夏休みの間，コンピュータに特殊才能を示す子供達のために講座を開いている．どんな講座かといえば，例えば7年生用講座は6週間の間にコンピュータ・サイエンスの理論講義と実技，つまり実際のプログラミングの二本仕立て．

えてして，電卓ゲーム的おもしろさに目を奪われがちの少年達に理論が伴なえば，もう鬼に金棒．大学生もまっ青というものだ．

カーネギー・メロンという大学，コンピュータ・サイエンスに関することなら何でも学べて，バラエティに富むコンピュータ・コースはつとに有名．ちなみに使用機種はDEC system－10，20，VAX－11/780である．子供達はコンピュータ・センターにある3つのＤＥＣ－system－2060に連結されたキー

ボードとＣＲＴを使って矢継早にプログラミングなどのコンピュータ実技をこなしている．彼らは，スター・プログラマー予備軍なのだ．

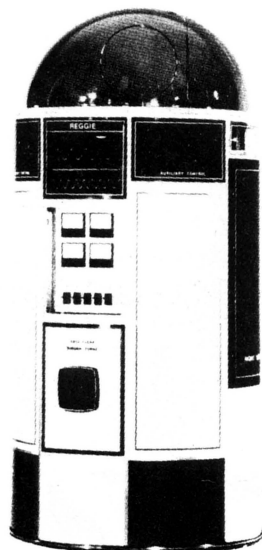
レジー見参 ロボットがやってくる！

「スター・ウォーズ」に登場するずんぐり型ボディのR_2D_2にそっくりの家事用知能ロボットが発表され，話題を呼んでいる。

このレジーの第一号は，昨年秋，フェニックスで行われたサンベルト・コンピュータのエクスポにお目見えして，大好評だった。レジーの生みの親はケン・デービス氏で，デービス・ジェネラル・デイベロップメントという名前の会社社長．3000人のアメリカ人に対する調査の結果出来上がったのが，このレジーの姿かたちというわけだ．

この調査は人間のロボットに対する潜在的な恐怖感が表われていて興味深い．ＳＦ小説や特に映画でロボットが人間を殺す場面が多いせいか，85％が腕や足のついたロボットは好ましくないと答えたという．さらに，自分より背の高いものも嫌だという結果も出た．そういえば，ダース・ベーダー側のロボットは，全員大型で，手には銃を持っていたが，R_2D_2は子供ほどの大きさで手足がないし，C_3POも人間より華奢にできている．納得!!

レジーは身長150㎝足らず，手はなく，足のかわりに小さな車で動く．胴体にコンピュータが組み込まれていて，人間の声を合成し，30から40の質問に答えるようになっている．

しかし用途はというと，これがもう一つはっきりしない．不法侵入者に対して警報を発したり，「こっちへおいで」

というとそばへ寄ってきたりするが，なにしろ手がないのだから，あまり仕事を手伝ってくれそうもない．デービス氏も「第一の目的はエンターテインメント」と述べている．家の中でのペット的存在のようなものらしい．それにしては，一台１万ドルという値段は少々高いかも．この春には，レジーIIが６千ドルほどの値段で発売予定だという．一体どんな人が買うんだろうか．

ピューリッツアー賞記者の指摘する日本の弱点

日米経済戦争の次の標的は半導体だといわれてから数年，予言どおり，日本の半導体産業はシリコン・バレーを圧迫している．しかし，日本にも弱点がある，と指摘するのはジョエル・シューキン．1979年にピューリッツアー賞を獲得したサイエンス・ライターだ．

「サン・ホセ・マーキュリー」に載った論文によれば，日本の弱点はソフトウェアの創造性のなさ．ハードウェアを作り出す技術では秀れているし，生産性も高いが，オリジナリティに欠けるので，特にマイクロ・プロセッサの製作に関しては，アメリカは当分優位を保つだろうというわけだ．

ソフト部門の弱体に関しては，日本国内でも取り上げられていることだが，彼の議論の進め方は，変だな，と思う点が少なくない．まず，プログラミングが軽視されてきた証拠として，彼が指摘するのは，プログラマーがほとんど女性であったという事実だ．日本のような男尊女卑の国にあって，女性がほとんどを占めるということ自体，その職種が低く見られている証拠ではないか，と彼は述べるのだが，こんな偏見が雑誌に載っていいのだろうか．

さらに，スタンフォード，ＭＩＴのコンピューター・サイエンス部門に匹敵するような質を持った日本の教育機関がないこと．大学レベルでの半導体研究が少ないこと．そして，一度就職してしまうと，いかに秀れたアイデアを持っていても，企業組織に埋没してしまい，一旗あげようという野心をなくしてしまう，とも彼は述べているが，日本の技術力が本当に低ければ，シリコン・バレーに対抗できる技術力を持てなかったのではないだろうかという素朴な疑問が浮かんでくる．つまりこの論文は，一見もっともらしく見えるが，じつは視野の狭い偏った記事なのだ．もっと深読みすれば，次期日米経済摩擦にそなえるアメリカ側の，日本批判前哨戦ともとれる過激な一文だ．

モンタレー版サクセス・ストーリー CP/Mの発明家キルダールの場合

コンピュータ・サイエンスの博士号を持ち，大学で準教授として教え，おまけにデジタル・リサーチ社（社員50人）の社長である39歳のゲリー・キルダール氏．ビシッとスーツに身をかためた典形的なベンチャー企業家を想像すると，これが大はずれ．

デジタル・リサーチ社は，カリフォルニアでもリゾートとして有名なモンタレー海岸のすぐそばにある．海から気持の良い風が吹いてくるライトハウス・アベニューに建つ，ビクトリア調の住宅が本社．ゲリーはジーンズ姿で，「社員が楽しく働くことが第一目的．商売は二の次」とのたまう．

とはいうものの，ゲリーが開発したＣＰ／Ｍ（コントロール・プログラム・フォー・マイクロコンピュータの略）は，今やパーソナル・コンピュータには欠くことのできないオペレーティング・システム．ハードウェアがＩＢＭであろうとアップルであろうと，ＣＰ／Ｍを搭載すれば，たちどころにどんな言語で書かれたソフトウェアも利用可能になるのだから．

現在ＣＰ／Ｍのライセンスを買っているコンピュータ製造会社は300社．ライセンス料は一社平均５万ドル（約1100万円）だが，最近ＩＢＭとの間に，もっと効率の良いライセンス契約を結んだ．今年の総収入は23億円を見込んでいるという．

高校時代は英語でいつも落第点を取り，それを助けてくれたのが，現夫人のドロシー．20歳で学生結婚して以来，安定した結婚生活を送り，ドロシーは副社長として社のマネージメントを一手に引き受けている．

最近，ベル研究所が開発したＵＮＩＸが，ＣＰ／Ｍのライバルとして市場に出まわりつつあり，社長としても，うかうかしていられない．しかし，ゲリーは「あんまり競争は好きじゃないので……」とあくまでもレイド・バック感覚をくずさない．

DATALOG

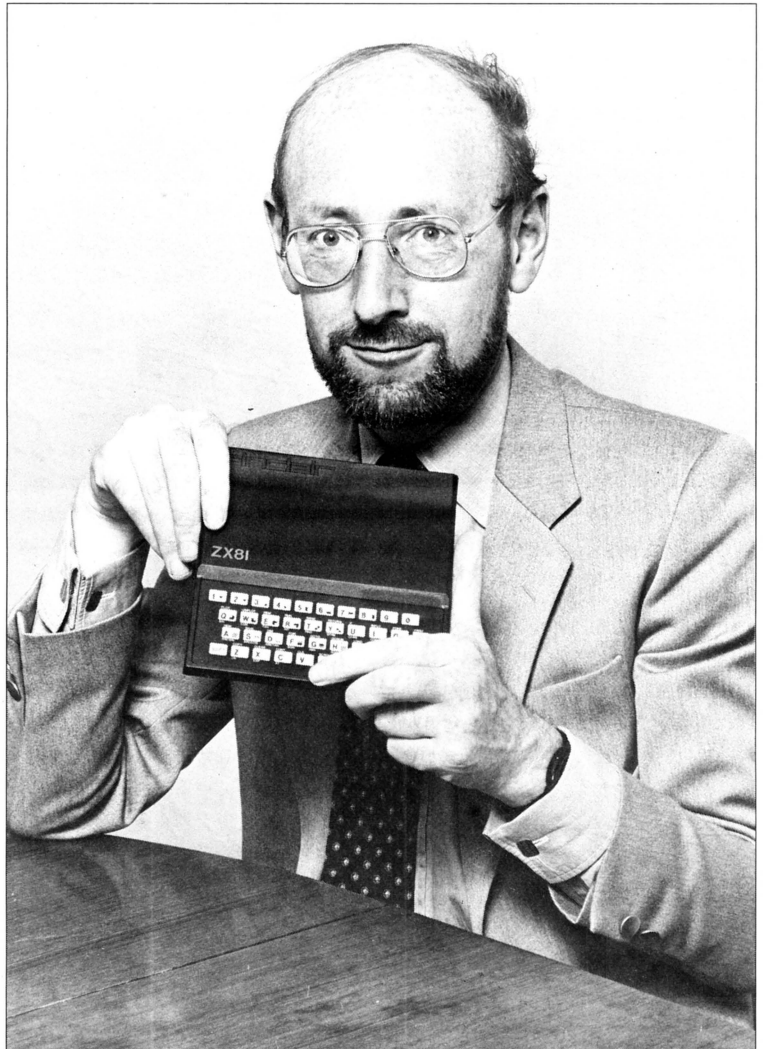
英国生まれの話題、シンクレアは昔、ラジオ・キットのメーカーだった。

ＣＰＵにＺ80を搭載し，安価なプライスと豊富なマニュアルをもって日本に登場したシンクレアの創立は1979年．場所は英国のケンブリッジで，現在40才になるクリブ・シンクレアがその創立者だ．彼はまた世界で最初のポケットＴＶと，ポケット・カリキュレーターの発明者でもある．

社長のクリブ・シンクレアは，もともとテクニカル・ジャーナリスト．まず1962年にシンクレア・ラジオニクスを創立すると，ラジオとアンプ・キットをメイル・オーダーで販売した．創立して５年後には，その商品の種類をハイファイ・システムにまで拡張した．

1972年にはカリキュレータ市場に，世界最初のポケット・カリキュレーターをもって参入．数多くのデザイン賞とともに大成功をおさめた．1977年には，当時の新聞に大きな見出しで紹介された，２インチのスクリーンのついた世界最初のポケットＴＶであるマイクロビジョンを発表した．

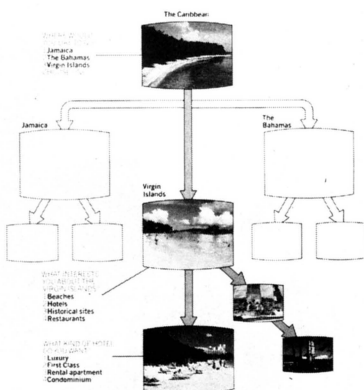
そして，1979年，本格的なパーソナル・コンピュータ・キットを発売し，親会社のカリキュレーター・ビジネスの徹退発表と合わせ，本格的なパーソナル・コンピュータ・ビジネスへ参入を開始したのである．現在は米国のボストンにも支社をおきその市場を拡大している．

創立以来，一貫してポケッタブルな製品ばかり．現在開発中のものでも，電気自動車用のパワフルな電気モーターや，超小型ブラウン管を使った新しいポケットＴＶがあるが，特に，画期的な薄型ＴＶが可能になる平型ブラウン管，これが大当りすればまたまた話題になるだろう．

ソニー・レーザー・ビデオディスク「ビデオの第三の波」

日本ではビデオ・ディスクに慎重な構えを見せているソニーは，アメリカではすでにマイコン連動型のインタラクティブ・ビデオディスク・システムを発表している．

このシステムは，ビデオ・ディスク，マイコン，そしてモニター・スクリーンで構成されている．簡単にいってしまえば，ビデオ・ディスクに記憶された情報を，こちらのニーズに従ってマイコンを利用してスクリーンに呼び出すものなのだ．

たとえば，旅行代理店へいって，カリブ海の島へ旅行をしたいと希望を述べたとしょう．まず，スクリーンには，ジャマイカ，バハマ，バージン諸島などの名前が映しだされ，その中からバハマを指定するとバハマの風景が映し出される．さらに，バハマの中でも，ビーチに興味があるのか，歴史的記念物に興味があるのか，それとも食事が中心なのかという質問がされ，こちらの関心にしたがって，マイコンがその情報を捜してスクリーンに出してくれる．このブランチング技術は，ビデオ・ディスクという極めて情報が濃縮された（12インチのディスクで，5万4千フレーム）マザー・ソースと，その情報を検索するマイコンのプログラム能力が組み合わさって，初めて可能になる．

現在，このシステムはアメリカでは既に発表されており，企業のトレーニング・プログラム，大学の授業，美術館の貯蔵品検索，医療機関などで使われている．オーディオ装置を組み合わせれば，ステレオにもなるし，音声多重機能も備えている．ある産院では，新生児の育て方を教えるビデオ・ディスクが，英語，スペイン語の二ヵ国語で録音されており，母親たちにも好評だという．

コンピュータ制御のビデオディスクのシステムを，ビデオディスク先進国アメリカで日本より一足早く発表しているソニー，さすがは国際企業だ．

ねえ、ニューメディアのテレテキストやビデオテックスって何？——アメリカの画像文化

テレビモニターに小さなアダプタをつけただけで，テレビ電波，電話線または専用回線から，得たい情報が得られるニュー・メディア，テレテキストやビデオテックス（＝ビュー・データ）の開発が世界各国で進んでいる．

テレビ電波の走査線が，一番下の右すみの信号から，画面のはじまりの左上にまで送られるすき間のわずかな時間に，別の情報を乗せてしまおうという試みが，テレテキストだ．利用者はアダプターや，テレテキスト対応テレビをモニタに接続するだけで，別の画面が得られる．情報を送る方式は違うが，音声多重放送と似ているのだ．

一方，ビデオテックス（ビュー・データ）の特徴は，利用者側にコンピュータ内蔵のターミナル(端末アダプタ)を置き，必要なときに，必要なデータを，必要なだけ引きだせるというデー

タ・バンクのようなものだ．テレテキストとの大きな違いは，ビデオテックスが，利用者のコールに応じて情報が引きだせる双方向性メディアだということ，おもに電話回線をデータの通り道にしているということ．くわしくは，今月号の「キャプテン・システム」の記事を読んでほしい．

さて，前置きが長くなったが，ニュー・メディア先進国アメリカでの，テレテキスト／ビデオテックスはどうなっているのだろうか．

残念ながら，アメリカでのテレテキスト／ビデオテックスのスタートは遅れてしまった．というのも，イギリスやフランスが国策としてこのニュー・メディアを研究開発していたのに対して，軍需と結びついたコンピュータ／強電産業と，市場での競争の激しい弱電（家電）産業との分離がはっきりしているお国がらから，ＴＶを使ったニュー・メディアに対しての対策が遅れてしまったらしいのだ．

アメリカの大手情報産業ＩＢＭは，むしろ衛星通信の方に熱心だと聞くし，このメディアがアメリカに定着するにはまだ時間がかかりそうだ．

新言語LOGOが話せるようになったAPPLEII

耳ざとい巷のマイコン少年たちのあいだで評判になっている新プログラミング言語，ＬＯＧＯが，ベストセラー機AppleIIで走るようになった．

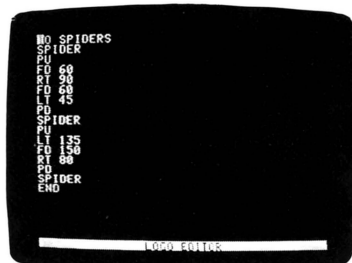
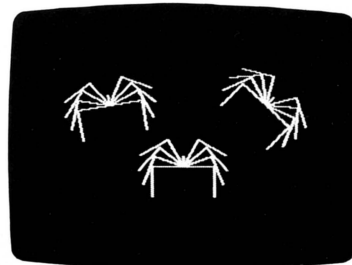
ＬＯＧＯの特徴は，

1．タートル命令（亀の子命令）によって，画面の上に簡単にグラフィックが描けること．

2．「会話形式の構造化言語」つまり，使う人が自分で新しい命令語を定義できるという方式であること．

の二点だ．アメリカから届いたＬＯＧＯのパッケージをあけると，中から二冊分冊のマニュアル（説明書）が出てくるのも，この言語の特徴をよく示している．

BASIC言語では，画面上に一体の線を引くのには，PEEK，POKE命令を使ってコンピュータ内部のメモリに数字をセットしなくてはならない．一方，ＬＯＧＯでは，タートル・グラフィックスといって，「右に50進め」，「左に20進め」，「30ドット四方の正方形をかけ」，「もとの位置まで戻れ」などと，あたかも実際の黒板上にチョークで線を引くように図形がデザインできる．この作業に最低必要なコマンド（命令語）は，ＦＤ(前進)，ＢＫ(後進)，ＬＴ(左に回転)，ＲＴ（右に回転）の４つだけだ．

これで６色のカラー・グラフィックスが楽しめるわけだから，文字どおり「誰もが使えるグラフィックス」というわけだ．一般に，ＬＯＧＯが幼児教育分野に威力を発揮するといわれているのはこのためだ．

もう１つの特徴は「会話形式の構造化言語」であること．ユーザーは，ＬＯＧＯのシステム内にある簡単なコマンドを使って，自分で新しい言葉（これを PROCEDURE と呼ぶ）を定義できる．さらに，これらの言葉を組み合わせることによって，新しい言葉を定義することができるのだ。

こうして PROCEDURE は新しいＰROCEDURE を生み，プログラムはどんどん大きくなる．

マサチューセッツ工科大で大型コンピュータ用言語として開発され，カナダ・ケベック州ポアンクレーにあるＬＣＳＩ（ロゴ・コンピュータ・システム社）がそのライセンスをもっているＬＯＧＯ．64ＫのＲＡＭを搭載した，AppleII／IIplus で走るようになって，アメリカでは早くも人気上昇中だ．

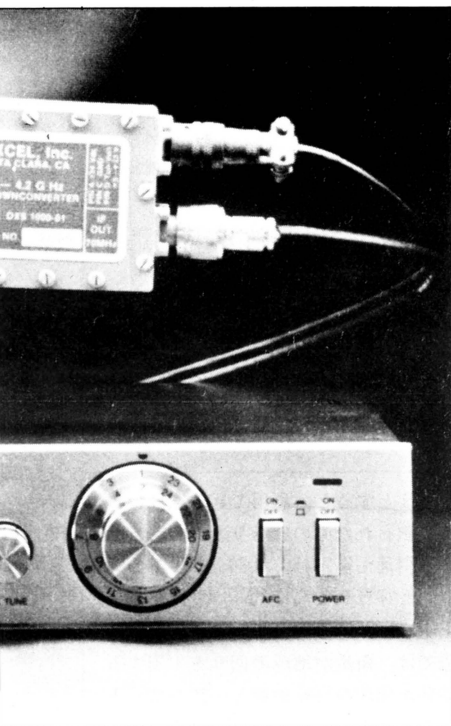
小さなパラボラ・アンテナで世界中のテレビを受信なんて毎日が楽しくなりそうだ

アメリカでは，最近ビルの屋上に，南の空を向いたパラボラアンテナを見かける様になってきました．ビルの屋上に限らず，フリーウェーの道端に見かけたり，駐車場の中に折り畳んだ状態のアンテナを見かける事もあります．これらのアンテナは，直径が数ｍから数十ｍ程度のもので，赤道上空約36000kmの彼方にある静止衛星との通信に用いられます．

現在，アメリカは商用の実用通信衛星だけでも10機以上が静止軌道上にあります．衛星を使った通信は，地上の回線を使ったものと異なり，遠距離の通信でも多数の中継回線を経由する必要がありません．そのうえ，各地に分散している多数の局に直接電波を送れるので，遠距離の電話やテレビ番組の中継などに用いられます．衛星通信が地上の回線を使った通信よりコスト的に有利になるのは，800 ～1000km以上の遠距離通信と言われています．

通信企業体が実用衛星の主導的役割を果たしているアメリカでは，ＲＣＡ，ウェスタンユニオン，サテライト・ビジネス・システムズ（略称ＳＢＳ）などの民間企業が，それぞれサトコム，ウェスター，ＳＢＳなどの自前の衛星を打ち上げ，独自の衛星通信ネットワークを持って，おのおの特徴の有る衛星通信サービスを行なっています．通信サービスの内容も，従来の電話やテレビ番組の中継のみならず，電子郵便やテレビ会議，データ通信などを新たに加え，新しい時代の要望に対応でき

家庭用テレビで衛星からの電波を受信するためのＲＦコンバータ

湖澄　宙

る体制を整えています．

これらの他，ここ数年以内にテルスター3，ギャラクシー，ＳＰＣＣ，Ｇスターなどと言った実用通信衛星が続々と打ち上げられる予定です．この結果，さらに新たな衛星通信サービス会社が増える事になります．既にこの業界は過当競争になりつつあると言われ，各社はそれぞれのユニークさを売りものにすると共に，サービスの向上，コストダウンにしのぎを削っています．

今のところ，衛星からの電波は，まだ一般家庭で直接受信して楽しむまでには至っていませんが，1984年にはサテライト・テレビジョン・コーポレーション（略称ＳＴＣ）が一般家庭での受信を対象とした直接放送衛星を打ち上げる予定です．この衛星は3チャンネルのテレビ番組を一般家庭に直接放送するもので，直径75cmのパラボラアンテナを設置すれば，手軽に衛星からの放送を楽しむ事が出来ます．あと数年も経てば，ビルの屋上のみならず，各家庭の屋根の上や庭に，空を向いたパラボラアンテナを見かける様になるでしょう．

リース衛星を使えば自分たちだけのTV放送も出来るのです

大はジャンボジェット機から小は貸オムツまで，リースは私達に身近になってきました．アメリカでは全世界をカバーする大型静止衛星網をリースしようとするプログラムが進行中です．

このプログラムの中心となるのが打上げ時の直径4.2m，高さ4.3mの巨大な人工衛星で，名前もそのものずばりの「リーサート：LEASAT」．現在，カリフォルニア州のヒューズエアクラフト社の工場で製造中です．この衛星は最終的には子会社のヒューズ・コミュニケーション・サービス社の所有となり，アメリカ海軍に5年間リースされる事になります．

ヒューズ社の計画によると，この衛星4機に予備1機を加えた計5機をスペースシャトルで打上げ，全世界をカバーする通信ネットワークを作り上げる予定です．衛星の開発・製造から打上げに要する費用は全て同社が負担し，打上げ後の運用や維持管理も同社が担当します．

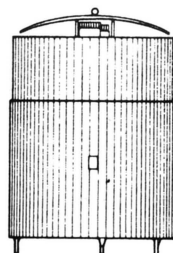
肝心のリース料は，5年間4機の大型衛星を貸り切ってもわずか700億円と規模の割には安く，アメリカ海軍が民間企業のリースを利用するのも，この価格が魅力なのかもしれません．一方，リース元のヒューズ社にとっては結構リスクの多い事業になります．

我が国でも「あやめ」の2度の失敗

に見られる様に，人工衛星の打上げとは元来，失敗の多いものです．また，打上げ後に衛星が故障しても修理する事はできません．最悪の場合は巨額の費用をつぎ込んでもリース料が回収できない可能性があります．

ヒューズ社としては，このあたりを充分に考慮した上でスタートしたプログラムですが，自信の背景としては，同社の過去の衛星の実績，実用に徹して開発したシンプルで安定度の高いプラットフォームデスパン型衛星，スペースシャトルによる打上げなどがあげられます．なお，アメリカ海軍以外にも充分なユーザーがあれば，リース衛星の打上げを検討するとの事です．

ヒューズ・コミュニケーション社が打上げを予定している通信衛星「ギャラクシー」，左は打上げ用にアンテナをおりたたんだ外観，右は静止軌道上でアンテナと太陽電池を開いた模様．

DIAMETER
216 cm (85 in.)
HEIGHT STOWED
277 cm (109 in.)

DIAMETER
216 cm (85 in)
HEIGHT DEPLOYED
683 cm (269 in.)
WEIGHT
519 kg (1141 lb.)
in orbit using STS

とうとう通信衛星の分譲販売がビジネスになった

分譲販売と言えばマンションを思い浮かべます．狭い日本の限られた場所に，多勢の人が便利で快適な空間を確保するのは容易なことではありません．

さて宇宙といえば無限に広がる空間を想像します．しかし，いざ実用に供しようとすると，利用できる空間は極めて限られたものになります．

実用通信衛星は，大部分が「静止軌道」と呼ばれる高度約36000 kmの赤道上空の円軌道を回っています．この軌道では，衛星が地球の回りを1周する周期が地球の自転周期と一致しているので，地上からは，衛星が空の一点に静止している様に見えます．このためアンテナをその一点に向って設置すれば，アンテナの方向をほとんど動かす事なく通信を行う事ができます．しかし，静止衛星は，高度約36000 kmの赤道上空に限られているので，この軌道に配置できる衛星の数には限りがあります．

アメリカの上空では既に十数機の実用通信衛星が静止軌道上にあります．今後数年間に更にアメリカ，カナダ，中南米の国々が30機近く打ち上げる予定なので，間もなくこの付近は満席になります．こうなるといかに早く「既得権」を確保するかが重大な問題となります．

衛星を打ち上げて独自の衛星通信ネットワークを持つのも「既得権」を確保する一つの手段ですが，これには500億円近くの投資が必要なうえ，衛星通信システムを設計，維持，管理する高度な技術力が必要です．これは衛星

テレメトリ・コマンド用アンテナ
アンテナリフレクタ
上部太陽電池パネル
アンテナフィード
デスパンプラットフォーム
放熱ベルト
進行波管増幅器
スラスタ
バッテリパック
燃料タンク
伸展パネル（下部太陽電池パネル）
アポジモータ

ギャラクシーには30個の中継器が搭載される．その内18個が分譲販売され，すでに売り切れになった．

by Hiroki Kozumi

を使って自社のプログラムを全米の各局に配布しようと考えている一般の放送会社や有線テレビ（CATV）企業にとって，かなりの難問です．

一般に通信衛星には，心臓部とも言える中継器が数十個搭載されています．中継器は，地上局からの信号を増幅して他の地上局に送り返す装置で，放送会社や有線テレビ企業にはこれが数個あれば充分なのです．衛星や打ち上げの費用を中継器一個あたりに割りふれば，10億円程度の金額になり，多くの企業にとって手の届く額になります．

ここに着目したのが世界最大の通信衛星メーカー，ヒューズ・エアクラフト社です．ヒューズ社は子会社ヒューズ・コミュニケーション社を創立し，「ギャラクシー」と呼ばれる最新鋭の衛星を打ち上げるプログラムをスタートさせました．この衛星には中継器が30個搭載されますが，その内18個を分譲販売したところ，ホームボックス・オフィス(略称HBO)，ウェスチングハウス，ターナー，タイムズ，ミラー社などが購入し，完売となりました．

打ち上げ前に売り切れとなる所もどこかの国のマンションに似ています．なお衛星全体の維持管理は，ヒューズ・コミュニケーション社が行います．

このタイプのアンテナは山峡の家でよく見られる．

宇宙感覚いっぱいのSBS社の新ビジネス。日本は何をするのだろう！

数ある衛星通信ネットワークの中で，アメリカのSBS社のネットワークは実用通信用のものとして最もユニークで高度なものです．SBS社は，世界最大のコンピューターメーカーIBM，実用衛星通信の分野で最も経験の深いコムサット・ジェネラル，アメリカ最大の総合保険会社エトナの３者が共同出資で1975年に設立した民間会社です．

SBS社のネットワークは，最新鋭の通信衛星，地上施設を駆使し，ネットワーク内の信号の伝送は，全てデジタル信号の形で行なっています．このため，従来の様に音声信号，ビデオ信号，デジタルデータの区別を行う必要がなく，効率の良い信号の伝送が行なえます．さらに，デマンドアサイメント時分割マルチプルアクセス方式という回線の利用効率の良い通信方式を採用しているので，回線の混み具合によって伝送時間を調整したり，ダイナミックに回線を切り換えたりする事が可能です．

SBS社の通信サービスの１つに「高速データ通信」が有り，これを用いれば，数千キロ離れた地点を1.6メガビット／秒の高速データ回線で結ぶ事ができます．これに依ってアメリカでは遠く離れた大型コンピュータ同志を結ぶ大規模な広域コンピューターネットワークが本格化しつつあります．

なお，SBS社のこのネットワークには日本製の通信機器が多数用いられています．地上局の半数が日本製であるばかりでなく，衛星のコントロールを行う追跡管制局から衛星に使用されている高性能半導体に至るまで日本製です．日本の衛星通信技術は世界の最先端を進んでいるのです．

ニュー・メディアの発信源を探る

キャプテン・システム

LOGIN ARCHITECTURE LOG FILE

1 電話回線を使った文字情報ニュー・メディア"キャプテン"の画面をのぞいてみたら意外に知られていない素顔が浮かび上がってきた!

電話機に，簡単なアダプターを付けただけで，いつでも，即座に，欲しい情報をテレビ画面で見ることができるニュー・メディア，「キャプテン」の開発が進んでいる．この「未来の情報小売業」を立体取材してみると，意外に知られていない素顔が浮かび上がってきた．

電々公社が，すでに昭和54年12月から実験サービスを開始している電話網を利用した文字図形情報処理ネットワーク，つまりキャプテン・システムは，国際的には，ビデオテックスと呼ばれる，新しい形のコミュニケーション・システムだ．

キャプテン誕生の背景には，「情報化社会」という大きな第三の波がある．

つまり，今までぼく達の回りにあったマスメディア（新聞，雑誌，ラジオ，TV）が，送り手主導の一方的な情報の流れだったのに対して，キャプテンは，利用者が，必要な時に，必要な情報を，必要な分量だけ受けとれる（アクセスできる）という特徴を持っているのだ．

キャプテンは，

1，情報提供者（マスコミ，百貨店，広告代理店など）

2，キャプテン・センター（情報提供者からの情報をコンピュータ処理し蓄積する，つまり画面情報のデータ・バンクで，利用者からの要求に応じて画面を端末へ送る）

3，利用者端末(情報の受け手であり，電話網からアダプタを通じて家庭や企業のテレビ画面で情報を受ける)

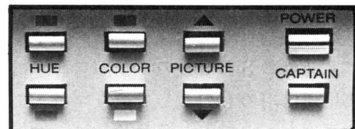
から成り立っている．電話網は情報の「通り道」だと考えてよい．

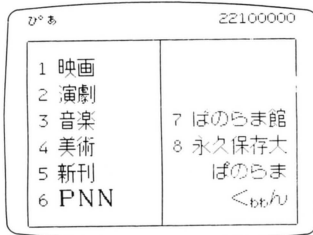
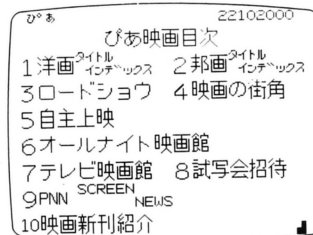
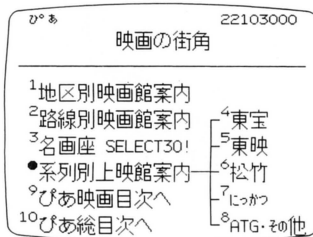
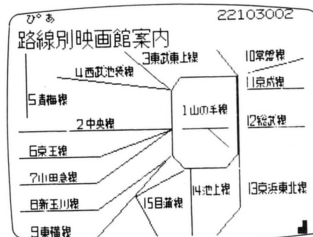
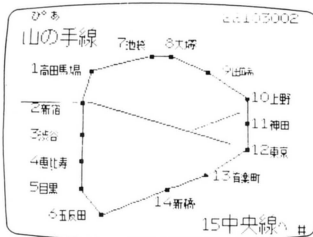
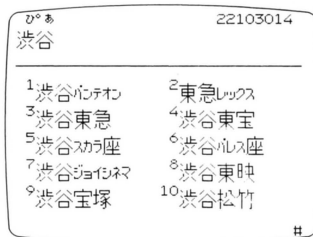
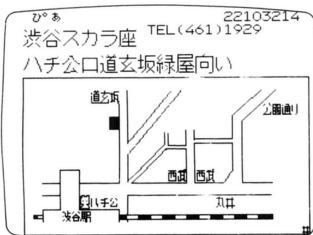
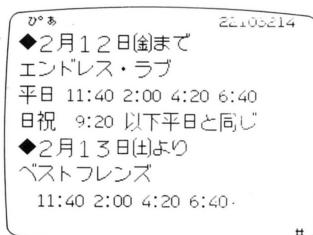
現在のキャプテンは，まだ実験段階，電々公社がイニシアチブを取って開発実験を進めているメディアであり，同時に未来のメディアのモデル・ケースとして注目されている．

いま，電話回線を使っている家庭の全てにキャプテンが普及すれば，買い物からニュースまで，全て家庭に居ながらにして情報を受けることができるわけだから，事の成り行きによっては，未来の基幹メディアとして成長することも考えられるわけだ．それだけに，キャプテンはいまもっとも注目される「情報小売業」なのである．

そこでまず，習うより慣れろ，と，ニュー・メディア活用術のセオリーどおりに，ぼくはキャプテン画面の前に座った．モニター画面といっても，家庭のテレビと同じだから，これといった特徴はない．ただし，キャプテンの利用者端末には3つのタイプがある．一つは編集型といって，マイコン，パソコンと同じように，キーボードがついているもの．これは画面編集機能を備えているタイプで，主に情報提供者が，画面の修正・更新に使うためのものである．次はアダプタ型．これはテレビと電話回線との間にアダプタをとりつけるもの．普通のTVならこのアダプタをつけただけで，キャプテンを使うことができる．最後の一つが，組込型．あらかじめアダプタを組込んでおいて，キャプテン対応テレビとして売り出そうと，家電メーカー7社が，商品開発に力を入れているタイプだ．

それでは，「キーパッド」と呼ばれるリモコン装置を使って，実際に情報検索してみよう．まずは，映画の情報を探すつもりで，キャプテン版「ぴあ」をひとめくり……

左がパターン伝送方式，右が符合化伝送方式のシステム．当然右の方が約10倍早い．

開発中のキャプテン対応テレビには，キャプテン・モード（RGB入力端子）がついていた．これによりパソコンに対応することもできる．

[キャプテンの画像を追っていくと………]

①「ぴあ総目次」ここからスタート，映画なら１，演劇なら２，と，目的の番号をキー・インしてから「#」を押すのです．ここでは映画が見たいので，１#．

②「ぴあ映画見出し」ここで，目的別に見たい映画を探すために目的に応じた最短距離を探すのです．４の映画の街角，は，映画館ごとのここ１ヶ月の上映予定．

③「映画の街角・目次」 一枚のモニタ画面で提供できる情報量は意外に少ないので情報を上手に検索するために様々なコースが用意されています．ためしに，２#

④「路線別映画案内」 結構，「ぴあ」の誌面と似てるんだな，と思いつつ，山の手線に乗ります．１#．

⑤「山の手線」 それにしても，15#でなんで中央線に行くんでしょう？ 渋谷で降りようと決めて３#．

⑥「渋谷・上映館」 渋谷の映画館の名前を列挙しただけで，ちょっと不親切．映画館の横に現在上映中の作品名を乗せてくれたら，一発でサーチできるのに，と考えてしまうのです．

⑦「スカラ座への道案内」この続きに上映予定表が入っているので，#，を押します．

⑧「スカラ座・上映予定表」 やっと上映作品にめぐり逢えましたが，他のが見たいという時は再度画面呼び出しが必要．やっぱり画面⑥が気に掛かるのでした．

2 「キャプテン・センター」で、つぎつぎに打ち込まれていく最新情報。しかし、システムの中枢部にはまだ解決されていない伝送方式の問題があった！

十数台の端末で，女性オペレーターが情報をキー入力する．センター内部はいつもあわただしい．

情報提供者から送られた情報は，すべて銀座のキャプテン・センターに集められる．それでは利用者端末から電話線を伝って（？）キャプテン・センターにお邪魔してみよう．

ここでは．十数台の情報入力端末装置に向かって，女性オペレーターがさかんに情報を入力していた．

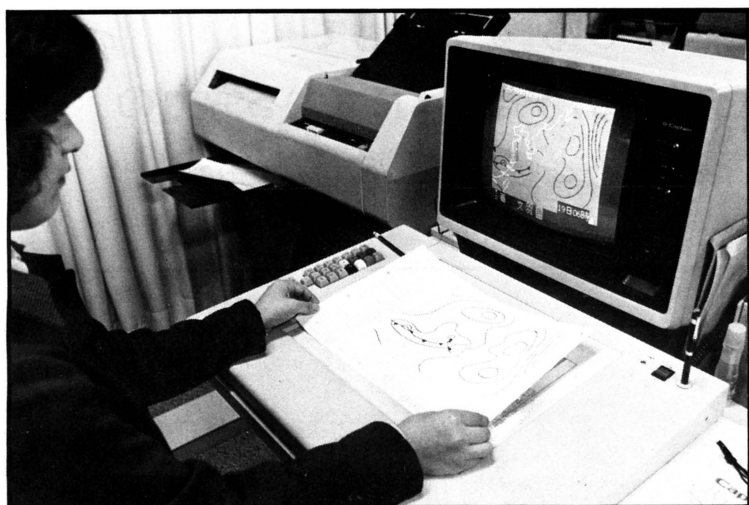
主任研究員の竹内荘司氏によると，この入力装置には，現在４つのタイプがあるという．

まず，タブレット型情報入力装置．キーボードは日本語ワード・プロセッサを思いうかべてくれればいい．２つ目は，キーボード型情報入力装置．カナしか入力できないので中央コンピュータでカナ漢字変換をしてやる．３番目．ファクシミリの原理を使って文字や図形を直接入力する直接読取型情報入力装置．そして最後が，ビデオカメラを用いて図形や写真をそのまま入力する，カメラ入力型情報入力装置．この装置のメリットは，入力時に自由に図形を拡大縮小できたり，平行移動させたりする機能があることである．

これら４種の入力機械が十数台並び，交代制の入力オペレーターが情報提供者からのデータを絶えずインプットしている，といえば，キャプテン・センターの雰囲気が伝わるだろうか．

さて，キャプテンの中枢をなすこのデータ・バンク，キャプテン・センターには，大きくわけて二つの機能がある．

一つは「情報センター」と呼ばれ，主として情報の蓄積と検索を行なっているところ．もう一つは「画像交換センター」で，端末からの要求を解読して情報を検索，さらにそれをテレビに表示するために必要なドット・パターン情報に交換して，利用者端末に送信するところである．ところで，ドット・パターン情報とは何なのだろうか．

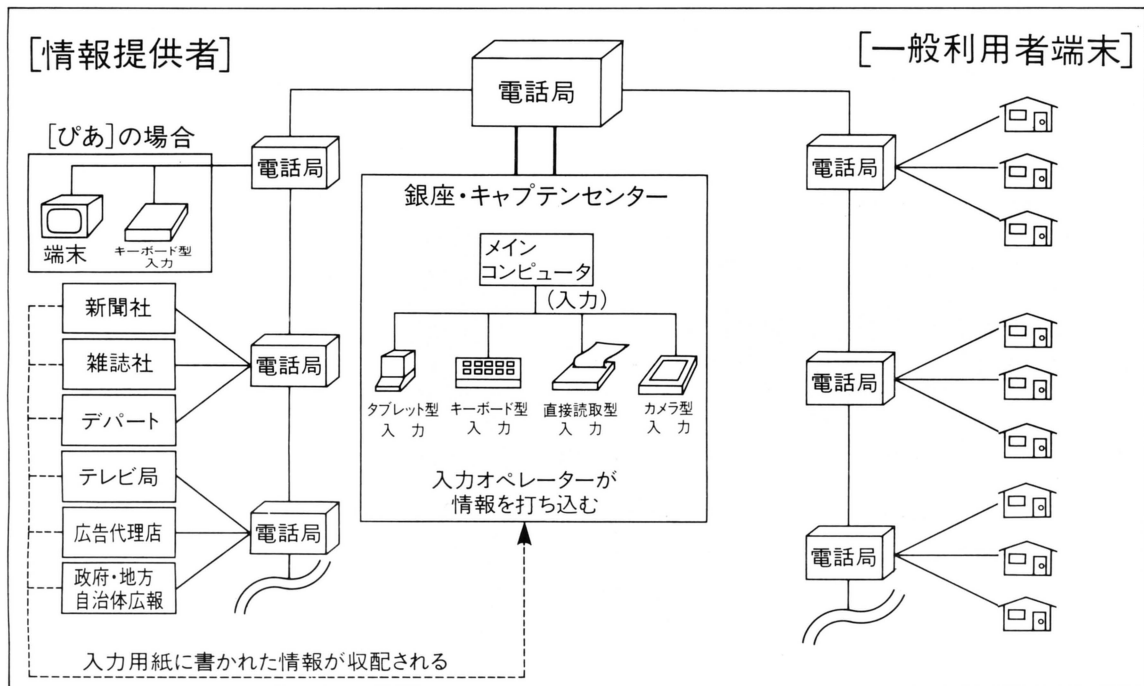
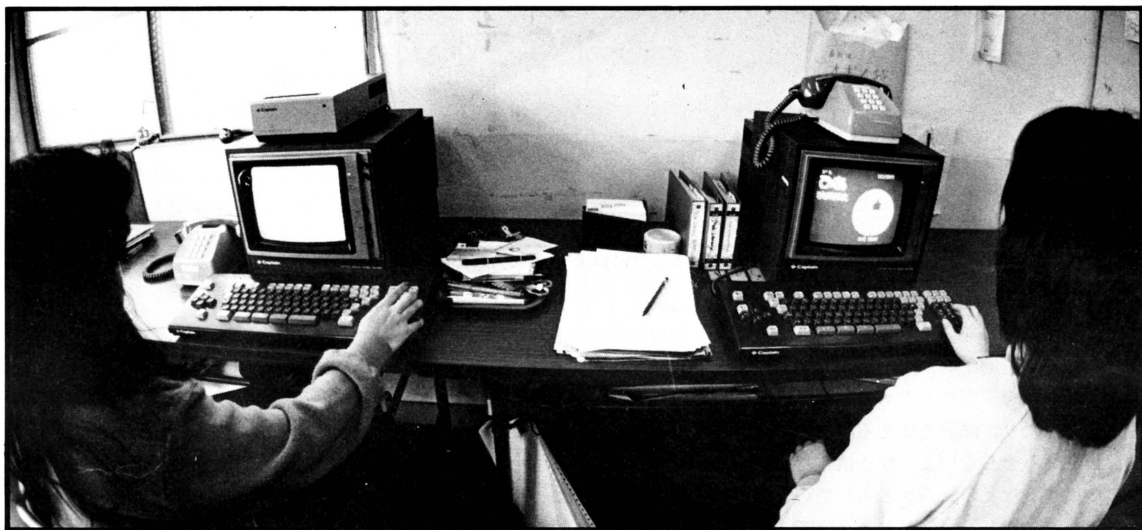
文字や図形の伝送には，それを符号化して伝送する方式と，そのパターンのまま伝送する方式がある．アルファベットのように使用文字数の少ない西欧では前者の符号化伝送方式を採用しているが，何せ三千字以上もの文字数を持つわが国のこと，符号（つまりコード）で伝送しておいて，利用者の端末アダプタで漢字変換する符号化方式は，利用者端末のコストが高くつく，と，専門家は考えた．そこでパターン伝送方式という，送出側に大規模なパターンジェネレーターを置く方法をとったのである．ところが，パターン伝送方式は，符号化伝送方式に比べて遅いという欠点がある．同じ１枚の画面情報を送るのに符号化伝送方式に比べ，

センターには気象情報も送られてくる．手にもっているのは，いま入力したばかりの最新天気図の原稿．

ずっと多くの情報を送らなければならないために，時間がかかってしまうのだ．この課題を克服するために，伝送速度を上げたり，画面を変える時に無駄な書き込みをしないよう修正情報だけを送出するなどの試みがとられているという．しかし，実際にセンターで見た，符号化伝送方式との比較モニターで見た限りでは，パターン伝送方式は，符号化伝送方式よりはるかに遅い．この，キャプテンのジレンマは大きい．現在の漢字変換ＲＯＭの値段から考えても，やはり符号化伝送方式の方が，最終的にはオトクになると思うのだが，どうだろうか？

ところで，このキャプテン・システムで，現在のモニター利用者が「なに」を観ているか，どんな情報が「人気」を集めているかが一番気になるところだが，昨年末に集計されたモニターのアンケート調査では，利用頻度が一番高かったのが「娯楽・趣味」．実に情報検索の64％がこのジャンルに集中していた．映画や音楽の情報，クイズや占いなどに圧倒的人気が集まっているというわけだ．その次が学校案内や進学・受験などの情報を入れた「教育・学習・教養」．だが，その頻度はわずか全体の7.8％．いかに「娯楽・趣味」が人気のあるジャンルかがよくわかる．

「いまはまだ実験段階なので，情報提供者もそれほど価値の高い情報を流しているとは言えません．それでこの結果が出てきているんでしょうが，実用化の段階に入れば，ニュース速報などはテレビと違って，いつでも引き出せるようになるために利用頻度がもっと上がるでしょう．いまの段階では，まだ，どのジャンルが人気が高いかは一概に言えないでしょうね」（キャプテンシステム開発研究所開発部長・稲田千樹氏）

なるほど．ニュー・メディアに特有の現象，利用者が興味先行で，機械をさわるという現象が，ここキャプテンでも見受けられるわけだ．一方，利用者の側からも，「今の段階では観るべき情報が見当たらない」という手厳しい批判の声があがっている．

他にもニュースの速報体制はどうなるのか，また肝心のお値段，情報検索料はどうなるのかなど，気になる点の尽きないキャプテン・センターだった．

3 代表的な情報提供者の「ぴあ」を取材して 提供情報をコンピュータに入力するまでにかかる労力のあまりの大きさに、編集部はおどろいてしまったのだ!

「ぴあ」の開発室には，2台のキーボード型入力装置が用意されていた．ここから修正情報をリモート入力する．

それでは，代表的な情報提供者である「ぴあ」では，キャプテン・システムにどのような対応策が練られているのだろうか．

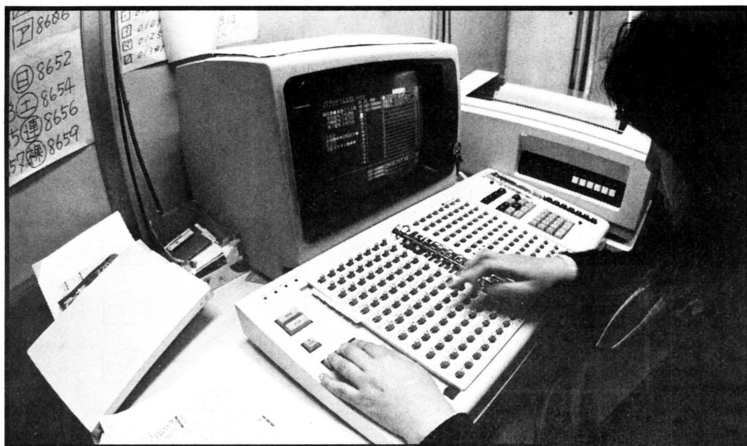
「ぴあ」社内で，キャプテンを管理しているのは，開発部の研究開発室．いったいどのような情報提供システムになっているのかと部屋に入ってみると，意外にあっけない．キャプテン・センターから情報提供者に貸し出される2台の編集端末装置が置いてあるだけなのだ．

「うちでは，2週間で2,000から2,500の映画情報を，更新提供していますが，そのほとんどは手書きのシートに書かれた原稿で，これを実際に入力しているのはキャプテン・センターです．ですから，ここでは編集型の端末を使って画面を修正する位しか作業をしていないのです」（研究開発室・田中丸慎治氏）

それはなぜなのだろうか？　キャプテンの画面構成を考えてくれればこの事がよくわかる．キャプテンの画面は，ヨコ8，タテ12ドットの大きさ（これをサブブロックという）を1単位とし，ヨコ31，タテ17，計527個のサブブロックから構成されている．

標準サイズの文字は，このサブブロック4個を1つの単位として作られている．（ただし，ひらがな等の中型文字は，このサブブロックをタテに2つに分けて文字を入れる）

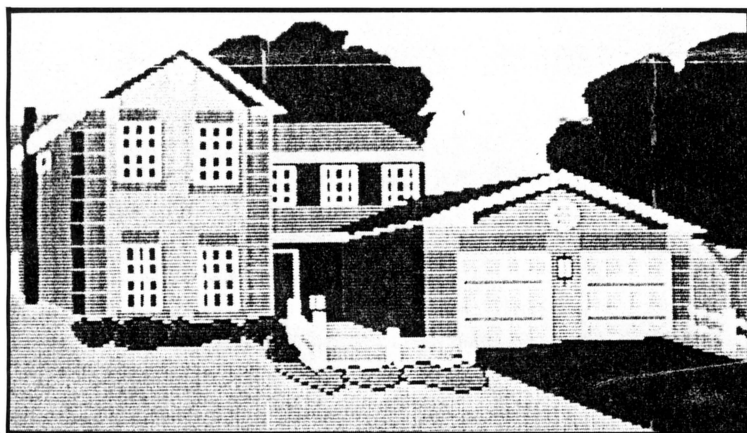
したがって，一般的な標準文字で情報を表示する時は，一つの画面に8列しか入力できない．「ぴあ」の1ページに入っている文字量（＝情報量）を考えると，この入力作業がいかに大変なものかがよくわかるのだ．

しかも，キャプテンでは，色指定の情報（つまり8色の画面色をどう使うかを指示する情報）を指定入力しなければならない．文字は何色で，背景は何色にするとか，図形や線を点燈させるフラッシングの色は，という具合に．おまけに，各画面の終わりには，「次

「映画の街角」の電算処理の入力装置．以前は大変な労力を要していたのに，今ではオペレーターが一人だけ．

画面情報」のデータも入力しなければならないのだ．この「次画面情報」のデータ入力を間違えると，利用者が映画を探している最中に，突然，「育児の上手なやり方」だの，「小学３年理科クイズ」だのといった，とんでもない画面が出てきてしまう．「いまある端末で入力したのでは，１画面に最低20分はかかってしまいます．１人が８時間ぶっ続けに働いてもわずか24画面．隔週2,000～2,500画面の更新など，とてもまかないきれません.私達としても，あくまで，この新しいメディアの可能性を追求するつもりでやっています」（田中丸氏）

しかし，「ぴあ」では，昨年の12月から，東芝のＴＯＳＢＡＣ65というオフコンを導入し，「映画の街角」の情報更新システムを開発稼動させている実績がある．これは，以前まで，十数人の人員と，百数十件の写植屋さんを使って隔週ごとに大変な労力を費していた編集制作作業を，TOSBACを使って，更新情報を磁気テープに吸い上げ，電算写植で自動的に打ち出すという画期的な省力システムなのである．この上に，キャプテンを乗せられないかと思ったのだが，「現在のシステムでは，キャプテン・センターがフロッピー・ディスクを媒体に使っているのに，うちはＭＴであるなどの無理があります．でも将来的には検討されるでしょうね」（田中丸氏）

との，答え．一度コンピュータに入ってしまった情報を処理するのは比較的たやすいが，そこに乗せるまでが大変だという，コンピュータ処理のボトルネックが，ここにも影を落としていた．

4 先輩格の、世界各国のビデオテックスを調べてみると お国柄の違いが現われていて、感心。そこで これからのキャプテンの利用術を考えてみたい。

衛星通信を使って，カナダ↔アメリカ間の情報をテリドンが扱うという計画もある．

では，世界各国のビデオテックスの利用状況はどうだろうか．

まず世界にさきがけて文字情報システムを開発，実用化したイギリスの〝プレステル〞は，不動産，ビジネス，株式情報などのビジネス関係に87％の利用が図られている．フランスの〝テレテル〞は日本と同じくまだ実験段階．カナダの〝テリドン〞は，あまり引き合いに出されないが，農事情報に大活躍している．このように，ビデオテックスは各国の〝お国柄〞のままに実用化されているのだ．日本では，どんな形で定着していくのだろうか．

ところで，アメリカでの，ちょっと気になる話がある．

Compu Serve社といえば，アメリカの大手タイムシェアリング会社（電話網を使って，大型コンピュータをユーザーに切り売りする商売），その会社が，センターの大型マシンの空き時間を使って，夕方６時から朝５時まで，パソコン・ユーザーへの電話回線情報サービスをはじめたのだ.その名もMicro Net． 使用料は，一時間たったの５ドル．しかも，センターのマシンの大容量メモリーを使ったりすることもできる．ユーザーに必要なのは〝テレフォン・カプラ〞（簡単な電話回線接続装置）だけ．パソコン・ユーザーにとっては，いいことずくめのシステムになっているのだ．電話回線を使った，民間のコンピュータ・ネットワーク，新しい通信時代の電話網利用法として，もっと日本で検討されてもよいはずだ．

そこで，キャプテンに話を戻せば，利用者自身が情報提供者でもあるシステム，つまり〝メール・ボックス（伝言板）〞として，キャプテンを利用できないだろうかという考えが浮かぶ．１枚の画面をいくつかに分割して，今のタウン誌のようなリサイクル活動や，インフォメーション欄を設けることができれば，地域的な展開を見せることができるだろうし，20画面や30画面を確保できれば，個人的にキャプテン・ミニコミを作ることもできる．パーソナル・コンピュータのユーザーが，北海道から沖縄までをつなぐ，この大データ通信網を利用して，ソフトウェアの供給を促すこと，つまり，テレ・ソフトウェアのグループを作ることも可能だ．また，キャプテンが真に利用者に開放された端末だとすれば，そういった試みが行なわれてもいい時期にさしかかっているのではないかと，取材を終えて思ったのだ．

デジタル空間への大航海
僕達のコンピューティング

illustration Hideo Suzuki

COMPUNICATION

コミュニケーション――意思の交換は，生命をもったものが行なう基本的な活動（本能）だ．

生命体が，同志へ意志を伝達するために情報をやりとりする機能が，コミュニケーション機能だ．そして同時にそれは“生命あるもの”の証しでもある．

高等な知能を持つ生命体は，ことば（言語）を持つ．それはコミュニケーションのための共通の体系だといえる．人間はこの地球で最も言語の発達した生物の一つである．

コミュニケーションは時間と空間の制約を受ける．一方人間は生命の本能で，意志を，より遠くへ，より確かに伝えたいと思い続けてきた．

電信，電話，無線通信と，20世紀のテレ＝コミュニケーション・ツールは発達した．技術革新はあらゆる方法で，遠隔地（テレ，の意味）へのコミュニケーションを試みている．

そして，人間のテレ＝コミュニケーション技術は，悠久の時間を越えてメッセージを伝達し続けるインテリジェント・マシーン，文字どおり知性を備えたメッセンジャー，「ボイジャー」を惑星探査の旅に出航させた．

コンピュータ探査機ボイジャーは，未知の知性とコミュニケーションするために，青いスペース・コロニー“地球”を離れ，人類という知的生命体の外交官として宇宙旅行を続けている．地球を離れること15億Km．ボイジャーは地上から送られるコマンドに従い，太陽系6番目の惑星“土星”の接近写真を，0と1との組み合わせからなるデジタル信号に乗せて送ってきた．地上では，この0と1のつらなりを，コンピュータを使って土星の画像に組み立てなおした．この一枚の土星の写真こそ，コンピュータがぼくらのテレ＝コミュニケーションを空間から時間に拡げたことを示した最初の記念写真だ．

今，海洋学者は，海洋調査船にパーソナル・コンピュータを積んで，イルカとのコミュニケーションの実験を進めている．イルカは，驚くべき数のことばを持っている．その数は数百といわれ，長年の研究の結果，その分類はできているが，人間と意志の疎通をするまでには至っていない．そこで海洋学者たちは，パーソナル・コンピュータをシンセサイザーと組み合わせて，イルカと意志の交換伝達をしようと実験を進めているのだ．

この研究が実を結んだそう遠くない未来には，イルカとコミュニケーションするためのソフトウェア・パッケージが，コンピュータストアのショーウィンドウを飾るだろう．

パーソナル・コンピュータの本質は，コミュニケーション・マシンだ．そこから拡がる世界は，はかりしれない．パーソナル・コンピュータは，ぼくらと情報との間に，質的な転換をもたらしてくれるのだ．

パーソナル・コンピュータは，近い将来，サテライト・コミュニケーションの画像を受信することも，海の知的生活者イルカと対話することも，可能にしてくれるだろう．そのためにも，ぼくらは論理の宇宙へ向けて，メッセージを発信しつづけよう．

グッバイ・グーテンベルグ

15世紀にグーテンベルグが発明した活版技術によって，人間の知的領域は大幅に拡大された．活字メディアの大洪水が，今日までの人間の意識の歩みを助けてきたのだ．

20世紀の今日，ぼくらの前に現われた第二の洪水は，エレクトロニクス＝メディアだ．テレビジョン，ラジオ，電話，ＶＴＲ，身の回りのほとんどのメディアが，今世紀に入ってから開発された．ぼくらはエレクトロニクス・メディア世紀に生きている．とりわけ，半導体開発のもたらした技術革新の嵐は，エレクトロニクス・メディアの技術的進歩に加速度をかける．

おもしろいことに，ＬＳＩ（大規模集積回路）で作るＲＯＭ（リード・オンリー・メモリー）は，ウエハーというシリコンの薄い板の上に，ビット情報を写真製版技術によって「印刷」するのだ．

半導体技術の最先端は，ＬＳＩよりさらに集積度の高い超ＬＳＩの時代にはいっている．ＬＳＩの100倍以上のビット情報がつめこめられる超ＬＳＩは，すでに１ＭＢの記憶容量を現実のものにした．これは数ミリ角のチップの上に，100万個のＯＮ／ＯＦＦメモリーが印刷されていることと同じだ．

ＬＳＩや超ＬＳＩの本質は，微細なパターンを大量に復

製した「印刷メディア」だ.

この技術が，チップのなかにコンピュータの心臓部がプリントされたマイクロプロセッサ，Z80や8086を生み出したのだ.

グーテンベルグの活版印刷によって広がった人間の知の領域が，半導体集積技術という第二の印刷革命によって，再び大幅に拡大されつつあるのである.

コンピューティング・センス

大ベストセラー機，AppleII を作ったスティーブン・ジョブズのスタートは，友人達のあいだで，彼の設計した自作マイコンの評判があまりに良いのに気をよくしたところから始まった.

当時19才だった彼は，ガレージを改造した工場から，試作機に若干の手直しを加えた，量産型バージョンのAppleIIを世に送り出したのだ.

ジョブズは確かに，機械内部を走る命令語であるマシン語や，半導体や電子回路などハードウエアの知識に人一倍たけていたが，大天才だったわけではない.

では，何が彼をサクセスに結びつけたのかといえば，使いやすい機械を作ることにかけて天才的な独創性を持っていたからだといえる.ジョブズに限らず，サクセス・ストーリーをもった人の多くは，エリートというより，独創的芸術家だ.

ここにパーソナル・コンピュータの持つ特徴がある．どんなに小さくても一つのシステムとして独立して機能できるパーソナル・コンピュータは，使う側にコンピューティングセンスを要求する機械なのだ．それは，使いこなすという広い意味でのソフトウェア・センスだ．プログラムを十人の人間が書けば，十通りに仕上がると言われるように、ソフトウェアは，人間の考え方そのものを具象化したものだ．従って，創造力と豊富なコンピューティングセンスが，よいソフトウェアを作るのだ．プログラマーは，小説家であり，画家，音楽家である．

ただがむしゃらに覚えようとしてもパーソナル・コンピュータは習得できない．ぼくらの目の前に拡がるロジックの宇宙は，一言で語り尽せないほど奥行きが深いのだ．

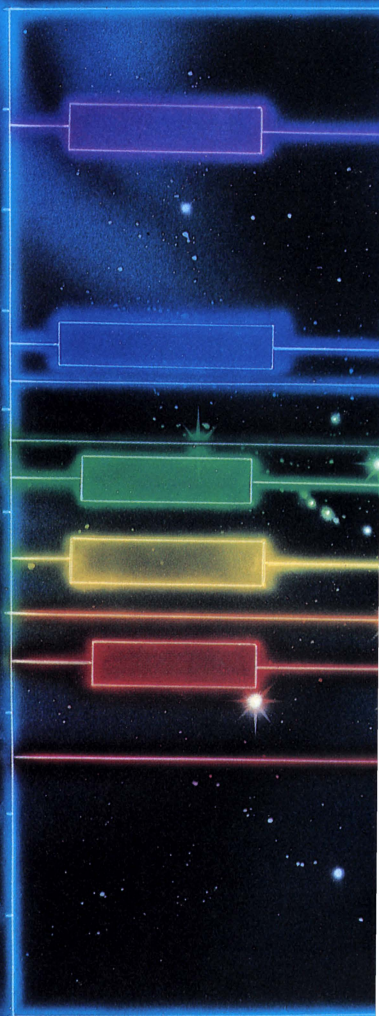
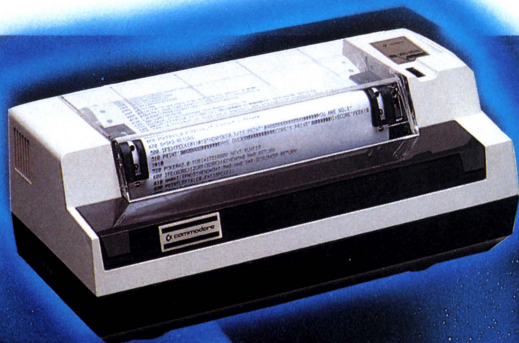
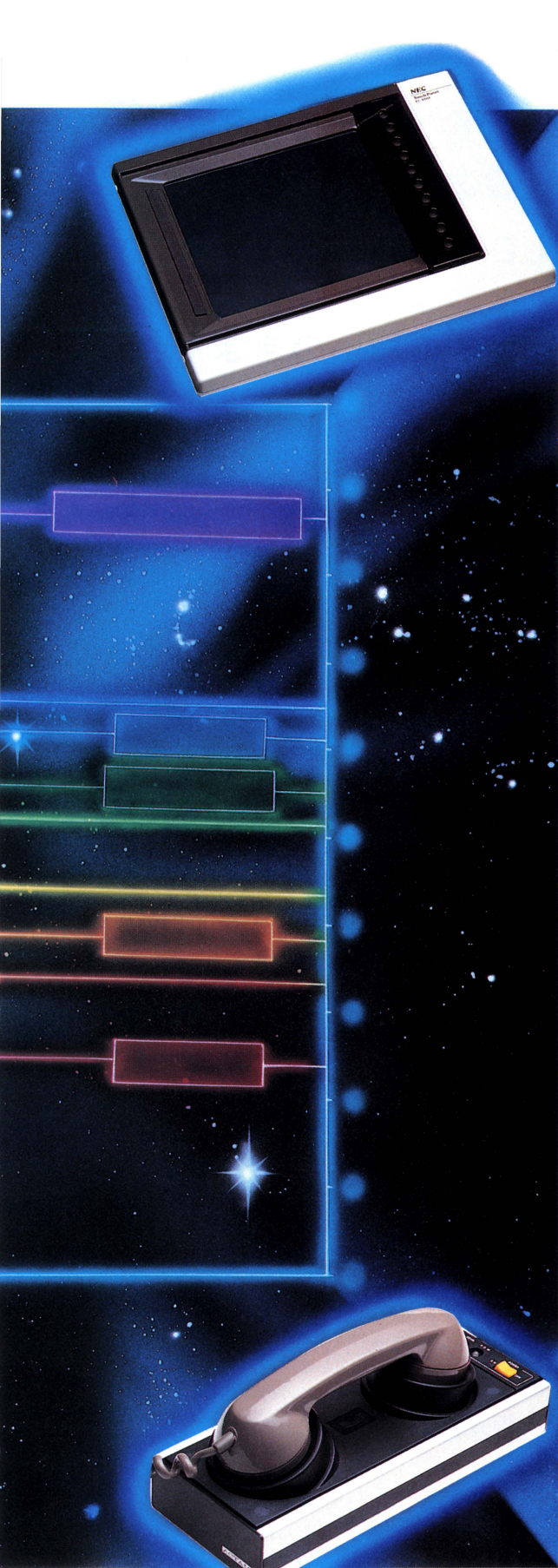
クリエイティブ・コンピューティング

1966年に最初のコンピュータ“ＥＮＩＡＣ”が開発されて以来，現在にいたるまでの，いわゆる大型コンピュータの歴史は，人間とコンピュータの「マン・マシン・コミュニケーション」の歴史ではなく，生産性の向上と利潤の追求のための，価格と性能と技術の追求だった．企業や組織に導入されたドライな情報処理大系．それが大型コンピュータの世界だ．

しかし，半導体の研究が進み，微小複製技術によってコンピュータの心臓部ＣＰＵを一個のチップにしてしまったマイクロプロセッサが開発されると，従来のコンピュータとは別の方向，可能性を持ったコンピュータが登場した．これがパーソナル・コンピュータだ．

マイクロプロセッサを搭載したパーソナル・コンピュータは，従来のコンピュータよりコンパクトになり，コスト・パフォーマンスが高くなった．しかし，パーソナル・コンピュータの本当の魅力は，ハイ・コスト・パフォーマンス以外のところにある．

パーソナル・コンピュータは，利用者が，一台のコンピュータと対話し，他の力による制限を受けずに使っていけるプライベートなマシンだ．大型マシンではこうはいかない．何人もの人が同時に，一台のマシンを使っていることが多い大型マシンでは，一介のプログラマーがシステムの全体を手で触れて学びとるわけにはいかない．マシンの操作をするオペレータから，システムの設計者，その下のプログラマ，ハードウェアを担当するカスタマ・エンジニアまで，何十人，何百人という人が，自分にあたえられた役割だけを果たしていく．オフィス・コンピュータにしても，実務に稼動しているコンピュータを，個人が勝手に使うわけにはいかない．

しかし，パーソナル・コンピュータでは，利用者がマシンを自由に操ることが可能だ．コンピュータをあまり知らない人でも使いこなせる会話型言語ＢＡＳＩＣからはじまって，さまざまな周辺機器を接続して，絵を書かせたり，音声合成でデジタル・ボイスを話させてみることもできる．ハードウェアに興味を持てば，自作の楽しみも増えるし，マイクロプロセッサの中をものすごい速さで走っているマ

シン語の世界を学べば，コンピュータの構造自体を学んでいくこともできる．これがパーソナル・コンピュータの本当の魅力だ．

個人の能力や感覚を，パーソナル・コンピュータという能力開発ツールを使って，のびのびと拡張していく．そんな，クリエイティブ・コンピューティングこそ，ぼくたちのコンピューティングなのだ．

CRT文化の時代

さらに，パーソナル・コンピュータは，電話に，テレフォン・カプラを接続してホストコンピュータからデータを送ってもらったり，逆に送りこむことができる．

今，米国の家庭では，直径2～3mのパラボラアンテナをマイホームに置き，36,000km上空の静止衛星に向けて，宇宙から送られてくる60チャンネルのテレビ放送を自宅で受信している．

そのほか，リモート・コントローラを自作すれば，ビデオ・ディスクなどのデータ・ファイルを，任意に引き出し，操作することができる．

このように，外部にあるさまざまな情報源を，パーソナル・コンピュータを使って利用していけば，コンピュータはぼくたちにとって，たのもしいコミュニケーション・ツールになるだろう．つまり，おびただしい情報量の洪水の中から，真に必要なデータを選びとっていくことができるようになるのだ．

これが，パーソナル・コンピュータの新しい可能性だ．個人の周囲にあるデータを，コンピュータを中心においたネットワークで上手に利用していけば，ぼくたちのコンピューティング・ライフも，一段と楽しいものになるだろう．

ポータブルVTRから，磁気記録式カメラ，パーソナル・コンピュータ，レーザーディスクと，80年代のニューメディアは，すべてCRT（ブラウン管）に表示される．

さらには，次期双方向通信システムの本命，電々公社のキャプテン・システムや，気象衛星「ひまわり」の送ってくる天気図までが，CRTの上に表示される．

このように，さまざまなエレクトロニクス・メディアに乗って運ばれてきた情報が集まってくるところがCRTなのである．

コンピュータをとりまく状況が複雑化するにつれて，人間はさまざまな形でデータをアクセスする方法を考えた．情報量の増大に対応するためには，データ処理の質的変換をうながさなければならない．

80年代は，CRT文化の時代だ．

パーソナル・コンピュータを中心においた，CRTディスプレイとその周辺のニュー・メディアは，個人がどう使いこなすかが問題になるシステムだろう．

コンピューティング・ライフを送るためには，それを使いこなすノウハウが必要だ．そのためにも，CRTというコンパスと，航海日誌“LOG IN”を持って，デジタル空間への航海に出航しよう！

レーザーディスクコントローラの製作

パイオニアのレーザーディスクLD-1000のコンピュータ・コントローラを自作しよう!
PC-6001でレーザーディスクはキミの思いのままだ!

佐藤修一

この記事のタイトルを見て,「レーザーディスクコントローラってなんの事?」と思う人も多いことでしょう.レーザーディスクのコントロールには専用のリモートコントローラがついているじゃないか,というかもしれません.タイトル写真をよく見てください.パイオニアのレーザーディスクプレーヤ,LD-1000の他に,PC-6001が置かれていますね.そのPC-6001からのびているケーブルの先にあるのが,レーザーディスクコントローラです.どういったものかというと,すでにおわかりでしょうが,専用リモートコントローラと同じ信号を出すコントローラを作って,パーソナル・コンピュータでLD-1000をコントロールしてしまおう,というわけなのです.

では,製作スタート!

レーザーディスクコントローラのハードウェアについて説明しよう

コンピュータの側からレーザーディスクをコントロールするには,レーザーディスクに付属するコントローラと同じ信号を出さねばなりません.このために,先ずコントローラの構造から調べてみました.

コントローラの構造

レーザーディスクに付属しているコントローラの裏蓋を開けてみると意外にシンプルなことに驚かされます.スイッチの他には,若干のコンデンサと1チップのコントロールICそして2個の赤外線LED(発光ダイオード)があるだけです.この赤外線LEDをよく観察すると,先端部はレンズになっていなく,足がかなり太いことに気付きます.これは,指向性が低く信号を送れる角度が広いこと,そしてかなり電流を流せる高出力型(タイプ)であることと考えられます.

1チップコントロールICが使われていることから,同じ回路を組むという訳にはいかなくなりました.そこで,コントローラの赤外線LEDが発するコントロールパルスを解読して,同一の信号をコンピュータに発生させることにしました.

コントロールパルス解読ハードウェア

どのようなパルスを発生しているか調べるために,ここでは得意のマイクロマウス用オプチカルセンサを使っています.(図1)正確にはオプチカルセンサの受光部を使ったと言うべきでしょう.赤外線に感じやすいフォトTr(トランジスタ)TPS-601を受光部に使い,トランジスタを1段通した後インバータで波形を整えています.この回路は全体で正論理になっており,入射光がある時は"1"ない時は"0"を出力します.

さて,この出力をオシロスコープに接続してみるとコントロールパルスの概形がわかります.

この波形を表1に示します.

"1"は赤外線LEDが光っているときで"0"は消えているときです.1と0のパルスは,図2のような形をし

ており，この形は常に同じです．

パルスのパターンをよく調べてみると，共通した部分があり，それに，“ヘッド”と“エンド”という名を付けました．また，共通でない部分は，８コ以内の要素でできているので，そのパターンを１バイトのデータとし，そのうちの有効な数を示す数値とあわせて，ひとつの出力データとしました．

このコントロールパルスの解読を行う際は，受光部に筒をつけるなどして，外乱光（光ノイズ）を受けないようにしておかないと正しく読み取れません．フォトＴｒに筒を付けるだけの簡単な作業ですから解読を試す方は必ずこの種の対策を施してください．

コンピュータコントローラ

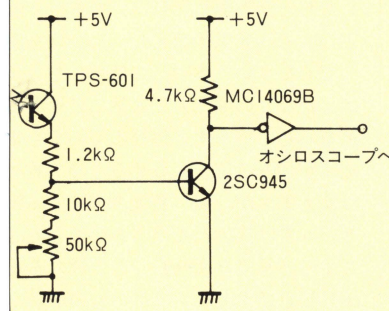
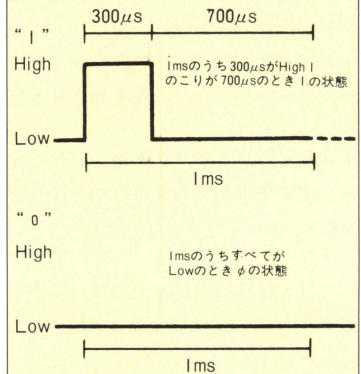
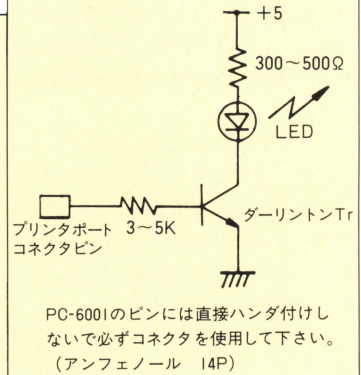
本物（？）のコントローラと同じコントロールパルスを出力する装置を作ります．これはＰＣ-6001のプリンタポートに接続して使用します．プリンタポートと言ってもプリンタしか接続できないということはありません．これでも立派な入出力ポートになります．まずはこの汎用入出力ポートについての説明から行います．

プリンタポートの扱い方

多くのパーソナルコンピュータには，外部へ信号（データ，アドレス，ステータス等）をとり出すためコネクタ端子などが付いていますが，ＰＣ-6001の場合外部とのやりとりに，カセットインターフェース，プリンタインターフェース，カートリッジコネクタ，それにオプションとしてＲＳ-232Ｃインターフェースとあります．そのなかではカートリッジコネクタは詳細が不明で利用できませんし，ＲＳ-232Ｃは，一般的ではないので，今回はのぞくとすると，カセットかプリンタということになります．カセットは，ＣＬＯＡＤ等，ＢＡＳＩＣでコントロールできますが，自由度はまったくないと言ってよいでしょう．のこるはプリンタインターフェースだけとなりますが，これがあるだけでもかなりのことができます．

ＰＣ-6001のプリンタポートは，セントロニクス社の規格に準じた信号をやりとりするようにできています．本格的なものは36ピンのコネクタが使われます（当然信号線も多い）が，ＰＣ-6001のものは必要最小限に簡略化されています．マニュアルにも書かれていますが，14ピンのコネクタで使われている信号は，データ，データストローブ，ＲＥＡＤＹ，そしてＧＮＤの４種です．これだけでプリンタを駆動し

［図２］コントロールパルスの形状

［図１］パルス解読用
オプチカルセンサ回路

［図３］プリンターポートにＴｒを接続

［表１］コントローラ出力パルス

No.	コマンド	ヘッド	データ	データ数	エンド
0	0	11101	1 1 1 1 0	5	1 1 1
1	1	↑	0 1 1 1 1 0	6	↑
2	2		1 0 1 1 1 0	6	
3	3		0 1 0 1 1 1 0	7	
4	4		1 1 0 1 1 0	6	
5	5		0 1 1 0 1 1 0	7	
6	6		1 0 1 0 1 1 0	7	
7	7		0 1 0 1 0 1 1 0	8	
8	8		1 1 1 0 1 0	6	
9	9		0 1 1 1 0 1 0	7	
10	サーチ		0 1 0 1 1 0 1	7	
11	チャプター		1 1 0 1 0 1	6	
12	フレーム	同じ	1 0 1 1 0 1 0	7	同じ
13	一時停止		1 0 1 1 0 1	6	
14	プレイ		0 1 1 0 1 1	6	
15	静止→		1 1 0 1 1	5	
16	静止←		0 1 1 1 0 1	6	
17	スロー→		0 1 0 1 1 1	6	
18	スロー←		1 1 1 0 1	5	
19	3倍速→		0 1 1 1 1	5	
20	3倍速←		1 0 1 0 1 1	6	
21	早送り→		1 0 1 1 1	5	
22	早送り←		0 1 0 1 0 1 1	7	
23	音声右		0 1 1 0 1 0 1	7	
24	音声左	↓	1 0 1 0 1 0 1	7	↓
25	プレイ終了	11101	0 1 0 1 0 1 0 1	8	1 1 1

ます．各々の信号の意味は．

・データ　パラレル８ビットで印字コードを送る

・データストローブ　ＣＰＵがプリンタにデータを送ったことを知らせる信号

・$\overline{\mathrm{READY}}$　プリンタからコンピュータに印字中かデータ待ちかを知らせる信号

となっています．

では実際にこのポートを使ってみましょう．

ＢＡＳＩＣで

　ＯＵＴ　＆Ｈ９１，○○

とすると，○○の数値がポートに出力されますが，ハードウェアで出力を反転していますので○○の数値はあらかじめ反転したものを書く必要があります．

ここでいう反転とは，データビットの反転のことですので注意して下さい．

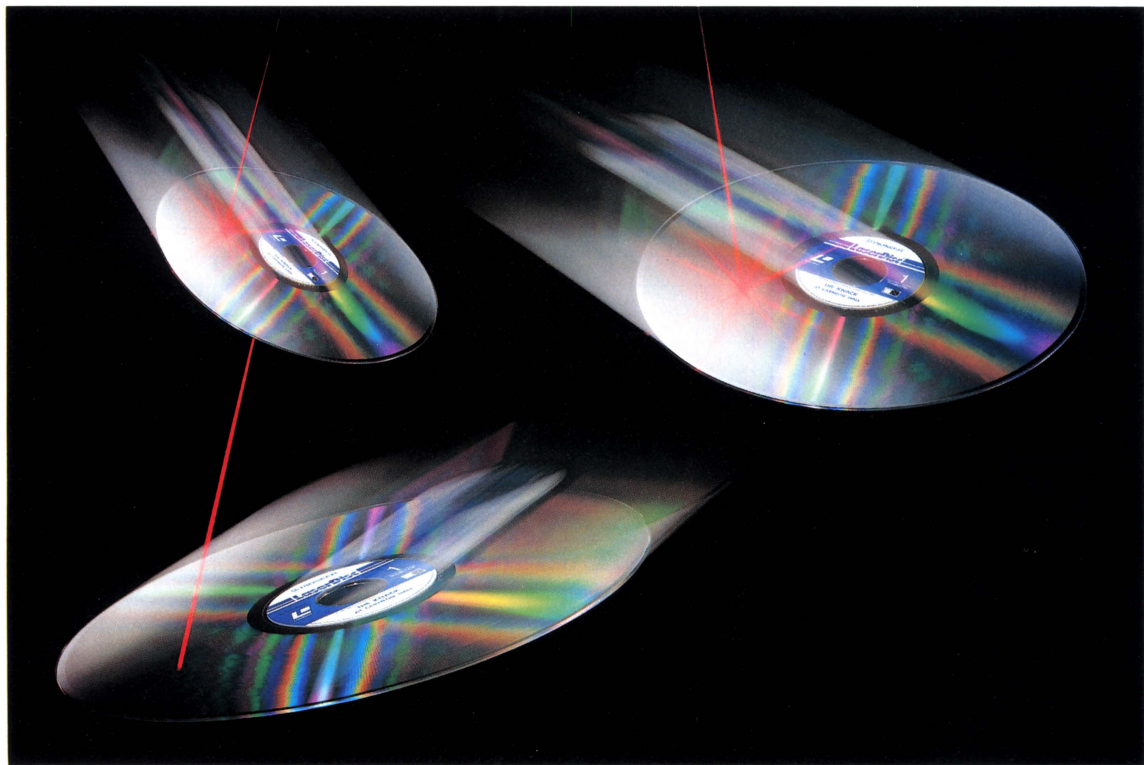
たとえば○○に０を書くと，プリンタポートに255が出力（255は８ビットすべてが１のときの数値）され，255を書くと０が出力されます．

このピンにトランジスタ等を接続することで，ランプやモータをまわすことが可能です．（図３を参照．）

LEDユニットタイプ1をまず製作した

プリンタポートの構造が明らかになったので，さっそくコントローラを作ってみました．簡単な回路で，基本的には図３と同じ構造，つまりプリンタポートの出力（“１”または“０”）に応じて赤外線ＬＥＤを光らせるものです．

タイプ１の回路図を図４に示します．部品は表２に示す通りで，特殊なものは一切使っていません．もし，表にあるものが見あたらなくても，お店の人に相談すれば代替品が入手できます．しかし，赤外線ＬＥＤは，なるべく指定のもの（光電子製ＥＬ－１Ｌ２）を使ってください．本回路で使用したものは，かなりの高出力で非常に良好な成績を示しています．他社のものでも順電流が100mA位まで流せるものであれば使えますが，広い発光角度と15mWというずば抜けた光出力を持つものはちょっと見当りません．この種の赤外線ＬＥＤですとレンズ付のものが多く見られますが，これは発光角度が狭く，実際に使う際受光部に狙いをつけるのが難しくなります．レンズ付のものはお勧めできません．

計画の初期では，コントロールはなるべくソフトで行ない，ハード製作は最小限にとどめることで進めていきました．プリンタポートに何らかの値を書き込むことによりパルスを出力，そのパルスをドライブ回路（図４の発光部）で受けて赤外線ＬＥＤを光らせるものです．図２のタイミングを得るためには，ソフトウェアでタイマをつかっています．タイマとはレジスタにある値を書き込み，０になるまで１つずつ値を減らしてゆくものです．クロック周波数と命令を実行するのに必要なクロック数から必要な時間は正確に割り出せます．ところが，赤外線ＬＥＤをレーザーディスクに向けても全く反応しません．オシロスコープでプリンタポートの出力を調べてみるとタイミングが狂っています．PC-6001を開いて調べてみたところ，Z-80CPUに一定時間ＷＡＩＴ（ＣＰＵが命令を実行させるのを休ませる信号）がかけられており，ソフトによるタイマは使用できないことがわかりました．これはいつＷＡＩＴがかかるか予測できないた

めです．そこで，基準信号（タイミングパルス）の発振器のハードウェアを外部に作りました．そしてプリンタポートのＲＥＡＤＹ端子（プリンタがＰＣ-6001に“準備よし”を知らせる端子）に供給してソフトウェアでＲＥＡＤＹ端子の状態（“1”か“0”か）を調べ，タイミングパルスの変化に合わせてプリンタポートにデータを出力するようにしたところ，今度は成功．以後，タイミングについてはこの方法を使うことにしました．

それでは回路を見てみましょう．この回路は発光部と発振部にわかれています．発光部はドライバに当るもので，発振部は先に説明したタイミングパルスの発振器です．

発振器にはＳＮ123を使っています．ここのコンデンサ（0.05μＦ）はマイラコンデンサを使ってください．セラミックコンデンサでは動作しない場合もあります．

発光部はインバータ（反転回路）を２段通しています．ＴＴＬ・ＩＣは出力Ｌの時ＩＣに電流が流れ込みます．7406はこの流れ込みがかなり強いので直接赤外線ＬＥＤを接続して光らせています．初段のインバータは，ＰＣ-6001側に負担を与えないようにするためのものです．２段目で電流の流れ込みを利用して赤外線ＬＥＤを光らせます．

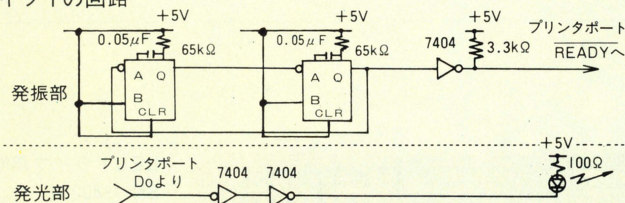
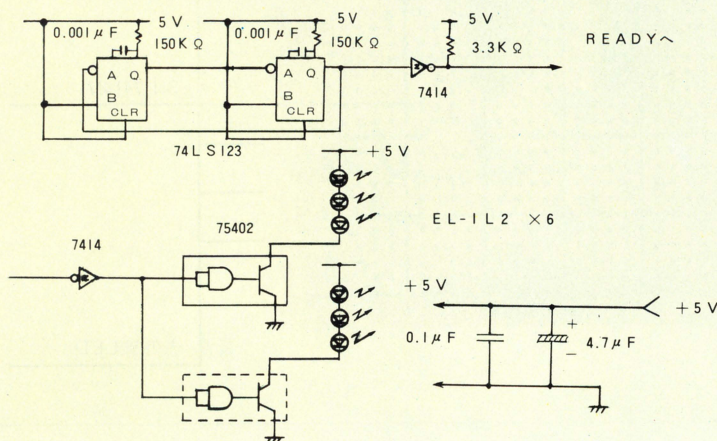
製作上注意すべきところは，何をおいてもハンダ付けです．まず，使用するハンダゴテは10W～20W位の小型のもので，コテ先の細いものにしてください．トランジスタ工作に使用した30W程度のものや，真空管（!!）用の60W以上のものを使うとハンダ付けの際の熱で半導体を破壊してしまいます．また，ハンダゴテから電流が漏れても半導体には良くない場合があります．ＩＣＩ作用のハンダゴテ（10～20Wのもの）には漏れ電流対策がなされているものが多いですが，製作開始前にもう１度確認してください．

ハンダ付の際は素早く，正確に，素早く行うのは素子の特性を狂わさないためです．特に半導体（ＩＣ，ＬＥＤ）は熱に弱いので気を付けましょう．ＩＣのように足が多いものは，１本を付けてからしばらく冷やし，次の足を付けるようにすると過熱を防げます．赤外線ＬＥＤは，ワニロクリップで足をはさみ熱が伝わらないようにしてください．いずれにしても部品のハンダ付ん．

配線には，単芯の被覆電線が良好です．多芯線のものは不適当です．また，被覆は耐熱性のあるもの（例えばテフロン）ですと，ハンダゴテが少々触れても溶けることはなく，安心して使えます。

取付，配線が終るとチェックです．ＩＣの足同士の間隔は狭い（0.1インチ：2.54ミリ）のでショートしていないか充分確めてください．ごく細いハンダ線で足同士が結ばれている（ハンダブリッジ）こともありますので，このチェックは念入りに．

チェックにパスすればさっそくテストです．回路は無調整でＯＫ．レーザーディスクは，ＰＣ-6001から送ったコマンドの通りに動いてくれました．到達距離は約20cm．実験用にならば充分使える距離です．

［図４］タイプ１の回路

［図５］赤外線LEDユニット　タイプ２

［表２］LEDユニット タイプ１の部品

	品　名	個数	単価	チェック
半導体	ＳＮ７４１２３	1	￥160	
	ＳＮ７４０４	1	￥50	
	赤外線ＬＥＤ　ＥＬ-ＩＬ２	1	￥250	
抵抗	65KΩ 1/8W	2	￥10	
	3.3KΩ 1/8W	1	￥10	
	100Ω 1/2W	1	￥20	
コンデンサ	0.047μF（マイラ）	2	￥15	
	0.1μF（セラミック）		￥15	
	サンハヤト製 ＩＣＢ-93基板	1		
	アンフェノールＤＤＫ製 14ピン　コネクタ(オス)	1	￥750	
	10芯　フラットケーブル		1m ￥100	
	電源用錫メッキ線			
	信号配線用被覆線			

［表３］LEDユニット　タイプ２の部品

	品　名	個数	単価	チェック
半導体	ＳＮ７４ＬＳ１２３	1	￥140	
	ＳＮ７４１４	1	￥170	
	ＳＮ７５４０２	1	￥280	
	赤外線ＬＥＤ　ＥＬ-ＩＬ２	6	￥250	
コンデンサ	0.001μF（マイラ）	2	￥15	
	0.1μF（セラミック）	2	￥15	
	4.7μF（ケミコン）	1	￥25	
抵抗	150KΩ 1/8W	2	￥10	
	3.3KΩ 1/8W		￥10	
その他	サンハヤト製 ＩＣＢ-93基板			
	アンフェノールＤＤＫ製 14ピンコネクタ（オス）		￥750	
	4～8ピン コネクタ			
	10芯　フラットケーブル		1m ￥100	
	電源用錫メッキ線			
	信号配線用被覆線			

（価格は4月1日現在の秋葉原価格）

LEDユニット タイプ2

タイプ2は飛距離を伸ばすことを目的として設計されました．飛距離を伸ばすには，光出力を上げれば良いわけです．タイプ1では赤外線LEDに40mAも最大定格の40%しか流していません．そこで赤外線LEDに，最大定格の100mA近くまで電流を流すと共に，6個装着してみました．

これも計画の初期ではパルス点燈(数十μs程の極く短い時間に最大定格をはるかに上回る電流を流すこと．計画では，1個の赤外線LEDに1A前後の電流を50μs流し，6個次々と切換える予定だった．）を行うつもりでハード，ソフトの製作をしましたが，かなり細かなタイミング合わせが必要でしたので，この方式は見送ることにしました．

パルス点燈法を行わないため，赤外線LEDに電流を流すタイミングは図3に準じたものとなります．その後の調べで，レーザーディスクが信号を受けるには，図3で“1”の場合，赤外線LEDは300μs以上，700μs以内の間発光し，500μs以上，700μs以内の間消燈させればよいということがわかりました．そこでタイプ2では2KHzのタイミングパルスを用いています．

タイプ2の回路は図5に示すとうりです．（部品は表3）これも基本的にはタイプ1と同じ構成です．特に発振部はSN74123からSN74LS123に変った（この方がパルス幅の計算が楽）だけで新たなものはありません．

発光部ではSN75402というTTL・ICが使われています．これは周辺装置のドライブICで内部のドライブトランジスタには最大500mAまで流せる強力なものです．このICのコレクタピンに赤外線LEDを3本ずつ直列に接続し発光させています．トランジスタを用いて製作に苦労するよりも，このような一体型のものを使う方が確実と思われます．このSN75402はコレクタ電流500mAまで流せるので，これからも用途が広がりそうです．

製作上の注意点もタイプ1と同じです．パルス発振用のコンデンサは，マイラコンデンサを使い，ハンダ付は手早く正確に行なってください．

実験では，到達距離は約1mを確保しています．これならば実用範囲と言えます．

尚，タイプ1，タイプ2共電源電圧は＋5Vです．電源部は，本誌P.158で製作した電源部を使っています．この電源，これからも多く使うと思われますので，この機会に是非作られることをお勧めします．

[プロフィール]

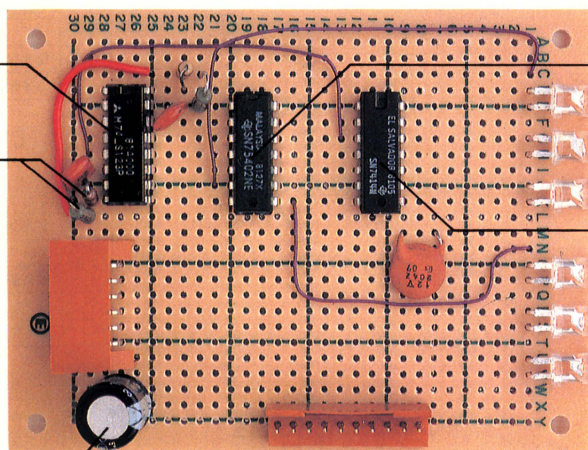
佐藤修一

1980年の正月に友人が持って来たパソコンを見て衝撃を受け，以来マイコン狂いとなる．プログラム,マシン語,デジタル回路等，絶望的にわからないことばかりであったが，昨年のマイクロマウス大会に出場するまでに至った.現在,コンピュータアートの可能性を模索中．本人は画家のつもり．

[レーザーディスクコントローラ・タイプ2]

クロック用
フリップフロップTTL
74LS123P

クロック用
抵抗&コンデンサ

ケミカルコンデンサ

LEDドライブ用IC
SN 75402NE

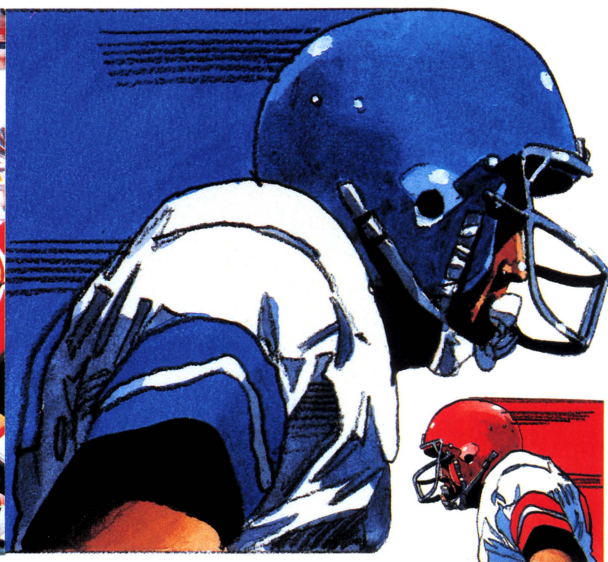
SN 7414N

赤外線LED

レーザーディスクで楽しむNFL

ナショナルフットボールリーグ

せっかく自作したレーザーディスクコントローラを眠らせとく気はない。さっそくレーザーディスクでアメリカンフットボールのハイテクニックを学んでしまおう！

illustration by Teruo Sahara

さて，レーザーディスクコントローラのハードウェアは，うまくできあがったでしょうか？　せっかくハードウェアができても，それを有効に活用するためのソフトウェアがなくては，何にもなりません．そこでレーザーディスクのランダムアクセスを行うためのプログラムを作ってみましょう．しかし困ってしまうことがひとつあります．

というのも，レーザーディスク側のソフトウェア（つまりディスクそのもの）に，わざわざコンピュータを使ってランダムアクセスを楽しむようなものが少ないからです．少なくとも国内盤では見あたりません．それでは，輸入盤のディスクは，ということで目を移してみると…ありました．アメリカのOPTICAL PROGRAMMING ASSOCIATESという会社で製作している2枚のディスクです．そのうちの1枚が，「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」です．これは，題名の通り，アメリカンフットボールを観戦するうえで必要な知識を教えてくれる，なかなか面白いディスクなのです．本場アメリカの迫力あふれるゲームシーンとNFLでも有名な一流のヘッドコーチによる解説が入り混じって独特の面白さにあふれています．

それでは，自作レーザーコントローラで，「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」をランダムアクセスしてみましょう．

レーザーディスクコントローラ・セッティング！

まずPC-6001のプリンタポートに，自作のレーザーディスクコントローラを接続してください．次にPC-6001の電源を入れ，レーザーディスクコントローラの電源を入れてください．

プログラムを走らせる前に，PC-6001のページは2に設定してください．RAM増設の場合も同様です．また，このプログラムは，外部に出力用ハードウェアタイプ2が接続されていることが前提となっています．もし接続されていない場合，うっかりRUNすると暴走しますので，BASIC部分のデバッグのときは6010行を下のように変更しておいてください．

```
6010  PLAY"CO"：RETURN
```

6010行でマシン語を呼び出していますので，上のようにすることで，切りはなすことができます．PLAYコマンドで単に音が出るだけになっています．

なお，以下の使用方法は，ハードウェアタイプ2が接続されているものとして，話をすすめます．

プログラムの使用方法

まず，RUNすると，レーザーディスクのスイッチを入れ，ディスクをセットするようメッセージが出されます．OKならばスペース・キーを押します．

すると，しばらくしてからレーザーディスクが回転しはじめ，PC-6001側のTVにカタログが表示されます．

目的のセクションの前にある数字をキーから入力すると，レーザーディスクプレーヤはコマンドを受け取り，目的のセクションをサーチします．その後，PC-6001側のTVはカタログ表示になり，入力を待ちます．このとき表1にあるキーを押すと，付属リモートコントローラと同じように，ディスクプレーヤを操作することができます．TV画面の関係でカタログは一度に8項目しか出力されません．数字キーの受け付けは，表示されているものに限られます．次のページを見たいときは，“0”を押して下さい．順にページが進み最後まで来ると，再びはじめに戻ります．「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」の場合は，両面ディスクですから，SIDE 1か2の選択をしなくてはなりません．選択のためには X キーを押すと，どのSIDEか聞いてくるので，1か2を入力してください．

HOW TO WATCH PRO FOOTBALL SIDE-1

では，ランダムアクセスするためのガイドとして，「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」の内容を簡単に解説しておきましょう．（カタログ内容は表2に記します．）

まず，プレイスタート！ チャプター3から4までをざっと見てみましょう．ここはオフェンスのフォーメーションの説明の部分です．アメリカンフットボールのフォーメーションがいかに多種多様なものかは，フレームNo. 8674から9035までをコマ送りで見ると良くわかるでしょう．オフェンスのフォーメーションのうち，プロで主に用いられる3つのフォーメーションが，“PRO”セット，“スプリット”フォーメーション，そしてIフォーメーションです．

次のチャプター5では，ディフェンスのフォーメーションが説明されています．プロで主に用いられるディフェンスのフォーメーションは，4－3と

3－4です．この数字はフロントメン（ラインマンとラインバッカー）の数を表わしています．つまり最初の4または3は，ラインマンの数字，次の3または4は，ラインバッカーの数字を表わしているのです．

以前は4－3ディフェンスが主流でしたが，近年パスオフェンスの多用によって，3－4ディフェンスが主流になってきています．現に，NFLではほとんどのチームが3－4です．

SIDE-1では，この後はディフェンスのプレーの説明となっているので，それを見ていくことにしましょう．

普通，プロで使われているディフェンスのプレーは，“ギャップ”ディフェンスと“リーディング”ディフェンスです．“ギャップ”というのはオフェンスのラインマン同志のすき間のことです．つまり，前者のディフェンスは，このギャップに突っ込んでいく攻撃的な守り方なのです．“リーディング”というのは文字通り相手の動きを読む守り方です．普通，ラインマンはギャップに突っ込み，ラインバッカーはリーディングを行ないます．

先にも少し説明しましたが，近年プロではパスオフェンスが主流になっています．それに対して，チャプター7から以降は，パスディフェンスについての詳しい説明が行なわれています．

ラインマンの場合，パスプレーではラッシュをします．そのラッシュの仕方が3種類示されていますが，これは見ればわかると思います．

パスカルレッジの一番の見どころはセカンダリーとレシーバーの対決です．その方法は細かく説明されていますので，ここではくり返さないことにします．主なパスカバレッジはマンツーマンとゾーンですが，普通パスカバレッジはゾーンを使います．また，フロントマンを7人にするとセカンダリーは4人ですが，これは5人にしたものを、

コマンドはディスクに付属のコントローラに準じています（矢印等）

コマンド	PC－6001キー
サーチ	S
チャプター	C
フレーム	F
一時停止	T
プレイ	P
静止→	>
静止←	<
スロー→	*
スロー←	+
音声右	R
音声左	L
プレイ終了	E

```
10 REM ***********************
11 REM *  How to Watch       *
12 REM *  Pro Football       *
13 REM *  ｺﾝﾄﾛｰﾙ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ      *
14 REM ***********************
50 CLEAR 200,&HDE00
100 SCREEN 3,2,2:COLOR 3,1,2:CLS:LINE(
    0,0)-(255,191),4,BF
110 LINE(7,7)-(247,184),2,B
150 GOSUB 200:GOTO 300
200 READ XX:READ YY:IF XX=999 AND YY=9
    99 THEN RETURN
205 X0=XX:Y0=YY:READ C0,XX,YY
210 X1=XX:Y1=YY:READ XX,YY:IF XX>0 OR
    YY>0 THEN 220
215 READ XX,YY,C1,C2:PAINT(XX+X0,YY+Y0
    ),C1,C2:GOTO 200
220 LINE(X1+X0,Y1+Y0)-(XX+X0,YY+Y0),C0
    :GOTO210
225 DATA20,22,3
230 DATA18,72,32,74,40,77,48,80,56,84,
    60,92,60,100,58,108,56,120,60
240 DATA132,64,138,72,142,80,144,88,14
    4,96,142,104,140,112,132,120,130
250 DATA 128,124,136,120,144,114,148,1
    02,152,96,153,90,154,84,155,72
260 DATA 152,60,144,42,136,30,128,24,1
    20,18,112,12,104,10,96,8,88,7
270 DATA 80,6,72,7,64,8,56,10,48,14,40
    ,18,32,24,28,30,24,36,22,45
280 DATA 18,72,0,0,50,50,2,3,999,999
299 REM
300 GOSUB 200:GOTO 340
305 DATA 140,10,1
310 DATA 8,12,18,15,26,13,34,11,40,6,4
    8,11,56,13,64,15,72,12
315 REM DATA 72,40,8,40,72,40
320 DATA 72,66,70,76,68,78,64,81,48,87
    ,44,90,40,93,36,90,32,87,16,81
330 DATA 12,78,10,76,8,66,8,12,0,0,50,
    50,4,1,999,999
340 GOSUB 200
345 DATA 140,10,1,8,40,72,40,0,0,20,20
    ,2,4,999,999
350 GOSUB 200:GOTO390
355 DATA 10,130,1
360 DATA 8,5,68,12,88,10,88,24,74,24,1
    6,38,14,30,26,28
380 DATA24,12,8,10,8,5,0,0,10,8,4,1,99
    9,999
390 GOSUB 200
395 DATA 10,130,1
400 DATA 32,12,61,16,61,20,32,28,32,12
410 DATA 0,0,10,8,3,1,999,999
430 PAINT(160,30),1,1
520 GOSUB 200
530 DATA 160,20,3
540 DATA 22,7,28,8,28,15,24,22,16,24,8
    ,22,8,17,12,10,22,7
550 DATA 0,0,20,15,2,3,999,999
560 GOSUB 200
570 DATA 154,52,3
580 DATA 8,12,44,12,26,36,8,12,0,0,25,
    20,3,3,999,999
590 GOSUB 200
600 DATA 154,46,3
610 DATA 26,10,44,34,8,34,26,12,0,0,25
    ,20,3,3,999,999
620 PAINT(166,78),3,3:PAINT(180,60),3,
    3:PAINT(192,78),3,3
```

特に“ニッケル”ディフェンスと呼びます．

一通りここまで見て自信のある人は最後のクイズをやってもいいでしょう．音声左チャンネルから問題が出され，右チャンネルから答えが聞けるようになっているものです．このようにOPTICAL PROGRAMMING ASSOCIATESの製作によるレーザーディスクには，随所にこった仕掛けがほどこしてあって，ランダムアクセス，トリックプレイが充分に楽しめるようにできているのです．リモコンを片手にしての「遊び」をまず考えたビデオプログラミング能力の素晴らしさには目を見張ります．

HOW TO WATCH PRO FOOTBALL SIDE 2

SIDE-1が終了したら，レーザーディスクを裏返し，PC-6001の側では，　で SIDE 変更を宣言して，　2 を入力してください．再びSIDE-1に戻るときも同じ手順で行なえばけっこうですけっこうです．

SIDE-2では，ほとんどオフェンスのプレーについての詳しい説明がなされています．

チャプター1では，オフェンシブラインマンのブロッキングについて細かい解説をしています．ラインマンというのは一見地味に見えますが，実はかなり複雑なブロッキングを駆使して，ボールキャリアの前進の手助けをしているのです．

チャプター1のネーミングがラインゲームとになっていることからもわかるように，ランニングゲームの最も重要なキーは，ランナーやクォーターバックではなく，ラインマンのブロッキングにあるのです．

次のチャプターでは，パッシング2ゲームについての説明をしています．ここでは，レシーバーとパッサー（主にクォーターバック）の動きが最も重要となります．

そのレシーバーのコースのとり方が最初に示されています．一見木の葉のように見えるこのパスパターンを，ツリーともいいます．ただし，実際のプレー中では，もっと複雑なコースをとります．画面ではそれらの基本的なコースが示されているだけなのです．また，“枝”にはそれぞれに名称がつけられていますが，強いてこれをおぼえる必要はありません．

先にパッサーは主にクォーターバックであるといいました．ディフェンスも，まさかクォーターバック以外のプレーヤがパスを投げるとは思いません．

［表2］HOW TO WATCH PRO FOOTBALL

SIDE 1　タイトル	フレームナンバー
BASIC INFORMATION	8674～
TECHNIQUES	8681～
"STRONG" SIDE	9103～
"WEAK" or "SPLIT"	9510～
"PRO" set	10465～
"SPLIT" FORMATION	11169～
1-FORMATION	12066～
4-3 DEFENSE	13514
3-4 DEFENSE	14447
"GAP" DEFENSE	18760
"READING" DEFENSE	19090～
PASS RUSH	21654～
"TACLE-TACKLE" GAME	24074～
"TACKLE-END" GAME	24675～
"END-TACKLE" GAME	25140～
MAN TO MAN COVERAGE	28563～
"3-DEEP" ZONE	31610～
"WA-SIDE" ZONE	32240～
"DOUBLE" ZONE	32953～
"NICKEL" DEFENSE	33605～
Question & Answers	35616～

［CATALOG］

SIDE 2　タイトル	フレームナンバー
CROSS BLOCK	1038～
BASE BLOCKING	1297～
FULL BLOCKING	1586～
DOUBLE-TEAM	1973～
FINESS BLOKING	2334～
INFLUENCE BLOCKING	2737～
SUCKER BLOCKING	3176～
TRAP-BLOCKING	3549～
OFF-TACKLE	4336～
PULL OUT BLOCK	5710～
PASS PATERN	9973～
HALF BACK PASS	14105～
FREE FRIKER	14347～
HOW TO RETURN	18293～
PANT PROTECTION	20419～
F.G. and P.A.T.	21604～
GOAL LINE PLAY	24510～
QUIZE	32492～
"Freeze-When"	34873～

［図1］パスパターン

［図2］フリーフリッカー

そこでできた一種のトリックプレーがハーフバックパスです．これは説明を詳しくのべるよりも，実際に画面を見たほうが良いでしょう．

次に解説されるのが，トリックプレーの代表的なものとして，プロでよく用いられる「フリーフリッカー」です．これは，ひとつのプレーの中に，リバースを1回，パスを1回やるという複雑なプレーです．図2に示した通り，一端戻りながらパスし，戻りながらパス，といったプレーを続けていくのです．成功するとタッチダウンに結びつくことの多い派手なプレーです．ただし，このプレーを多用するとかえってロスを招き，自滅する結果になるので1つの試合で1，2回しか見られません．

さて，次のチャプター3ではキッキングプレーの説明をしています．

キッキングプレーというのは実は特殊なプレーなのです．なぜなら，キッキングプレーが行なわれるのは，キックオフ，パント，フィールドゴール(FG）とポイントアフタータッチダウン(PAT)の時と決まっているからです．

サイド2の最後から2番目のチャプター4では，特に，ゴール前の攻守のプレーについて詳しい説明をしています．この部分だけは特別に，1つの画面に対して左右の音声チャンネルから攻守の説明をしていますから，自分の興味ある方を聞けばよいでしょう．

さあ，「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」を見て，アメリカンフットボールの知識が充分身についた，と思った人は，最後の“Freeze-When”というクイズをやってみましょう．プレーの名を当てるクイズです．ここで試みられている面白い「遊び」といえば，答えが出たところで画面がとまることです．そこではいったい何フレーム目くらいで答えがわかったかによって優秀さをはかるようになっています．

ここではなんと，レーザーディスクに，画面一時停止がプログラミングされているのです．単に絵の出るレコードであるとか，個人保存用映画といった観点のみからではでてこない発想といえるでしょう．

プログラムの入力について説明しよう

「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」をどう見るか，に関してはわかってもらえたと思いますので，PC-6001によるハードウェアタイプ2のコントロールプログラムの実際の入力について説明しましょう．

とにかく，プログラムを間違いなくPC-6001のキーボードから入力します．

```
  630 COLOR 1:LOCATE 2,3:PRINT"HOW":LOCA
      TE 2,4:PRINT"TO":LOCATE 2,6
  635 LOCATE 2,5:PRINT"WATCH"
  640 LOCATE 7,10:PRINT"PRO":LOCATE 7,11
      :PRINT"FOOTBALL"
  700 PLAY"c","g","a"
  710 FOR I=0TO2000:NEXT
10100 SCREEN 1,1,1:CONSOLE,,0,0:CLS:PRIN
      T CHR$(7)
10110 LOCATE 2,4:PRINT"レーザー ディスク の スイッ
      チ を いれ"
10114 LOCATE2,5:PRINT"How to Watch Pro F
      ootball の"
10116 LOCATE2,6:PRINT"ディスク を セット したら、スペ
      ース バー を"
10120 LOCATE 2,7:PRINT"おしてください。"
10130 A$=INKEY$:IF A$="" GOTO 10130
10140 OUT &H91,&H00 :REM *PRINTER PORT '
      H'*
10200 REM**************
10201 REM* マシンゴ かきこみ *
10203 REM**************
10204 CLS:LOCATE 0,8:PRINT"データ を よみこんで
      います、しばらく おまちください"
10210 FOR I=0 TO 158:READ A$:POKE &HDF00
      +I,VAL("&H"+A$):NEXT I
10220 POKE &HFAEB,&H00:POKE &HFAEC,&HDF:
      REM *USR()*
10600 REM*************
10601 REM* データ リード *
10602 REM*************
10610 DIM TL$(41),FL$(41):FOR I=1 TO 41:
      READ TL$(I),FL$(I):NEXT I
10700 DIM CS(2),CE(2):CS(1)=1:CS(2)=23:C
      E(1)=22:CE(2)=41
10860 REM**************
10861 REM* プレイ コマンド *
10862 REM**************
10870 OT=14:GOSUB 16000
10900 GOSUB 13500
11000 REM*******************
11001 REM* カタログ プリント アウト *
11002 REM* cs=すたーと、ce=えんど *
11003 REM*******************
11010 CS=CS(SI):CE=CS+7
11020 SCREEN 1,1,1:CLS:PRINT"      CATAL
      OG        SIDE";SI
11040 FOR I=CS TO CE:A$=STR$(I):B$=A$:IF
       LEN(A$)=2 THEN B$=" "+A$
11080 PRINTB$;".";TL$(I):NEXT I
11100 PRINT:PRINT"  どれにするか ばんごう を おして
      ください"
11120 PRINT"  なければ '0' を おすと つぎの ページ
      ":PRINT"  に かわります。
11140 A$=INKEY$:IF A$="" GOTO 11140
11141 IF A$="0" GOTO 12000
11144 IF A$="x" THEN GOSUB 13500:GOTO 11
      010
11145 IF CE>10 AND VAL(A$)<CS AND VAL(A$
      )>0 GOTO 13000
11150 IF ASC(A$)>57 OR ASC(A$)<47 THEN G
      OSUB 14000
11160 IF VAL(A$)>CE OR VAL(A$)<CS GOTO 1
      1140
11200 REM***********************
11201 REM* レーザー ディスク コントロール *
11202 REM***********************
11210 PRINT CHR$(7):CLS:N=VAL(A$):LOCATE
       0,7:PRINT"CALL <";TL$(N);">"
11215 OT=10:GOSUB 16000:OT=12:GOSUB 1600
      0:M=LEN(FL$(N))
11240 FOR J=1 TO M:PRINT CHR$(7):OT=VAL(
      MID$(FL$(N),J,1)):GOSUB 16000
11252 NEXT J:PRINTCHR$(7):OT=10:GOSUB 16
      000:GOTO 11020
```

［図3］

フォーメーション 1　PROセット

フォーメーション 2　スプリットフォーメーション

フォーメーション 4　3-4ディフェンス

フォーメーション 3　Iフォーメーション

フォーメーション 5　4-3ディフェンス

[表3　プログラムマップ]

行番号	内容
100～10140	初期設定及びタイトル表示
10200～10700	機械語書きこみ及びディスク用データリード
10870	"プレイ"出力
10900	ディスクのサイド入力
11000	カタログ表示及びキー入力
11200	レーザーディスクコントロールルーチン
14000	キーコマンドのふりわけ
16000	データアウトルーチン
16200	機械語及びタイトル等のデータテーブル

[表4　変数表]

変数	内容
TL$（　）	タイトル文字
FL$（　）	フレームナンバー
CS（　）	サイドごとのカタログ
CE（　）	スタート・エンドナンバー
A$	データよみこみ用
OT	コマンドNo.（マシン語うけわたし用）
I	ループ用
XX, YY	ライン文　X, Y及び
XO, YO	ペイント命令
XI, YI	X, Y
CO, CI, C2	カラー変数

REM文を省略するときは，タイトルだけすべて省略できますが，他のREM文のはじめの行は省略できませんので，ただREMとだけでも入れておいてください．たとえば200行から203行までのREM文は，

200 REM

とでもしておいてください．以下同様です．

16230行からのデータは，PC-6001内のメモリに書き込む機械語です．この部分は，絶対に間違わないよう注意してください．間違えると，プログラムがこわれたり，走りっぱなしになってキー入力を受けつけなくなったりします．そのため，入力したプログラムは，走らせる前に必ずテープにおとすことを習慣としてください．

他に，10210行と10610行の数値も間違えないよう注意してください．

このプログラムはけして「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」という一枚のディスク専用のものではなく，16600行以下にあるデータを変更することによって，手持ちのディスクをランダムにアクセスするプログラムを作ることができます．データの格納順は，タイトルとフレームナンバーの順になっています．データを変えたときはデータの数に合わせるため，10610行の文中の数値を，変更してください．

なお，プログラムの詳しい働きを行番号と共に説明したものを表4に示します．参考にしてください．

さらに，このプログラムで使用した変数を表5に，フローチャートを図1に示しました．レーザーディスクプレーヤのコンピュータ・コントロールの基本プログラムとでもいうべきものなので，いろいろな発展が考えられるのではないでしょうか？　次ページから紹介する，コントロールプログラムNo.2用のレーザーディスク「THE FIRST NATIONAL KIDISC」の「FLAG GAME」なども，そのひとつといえるでしょう．

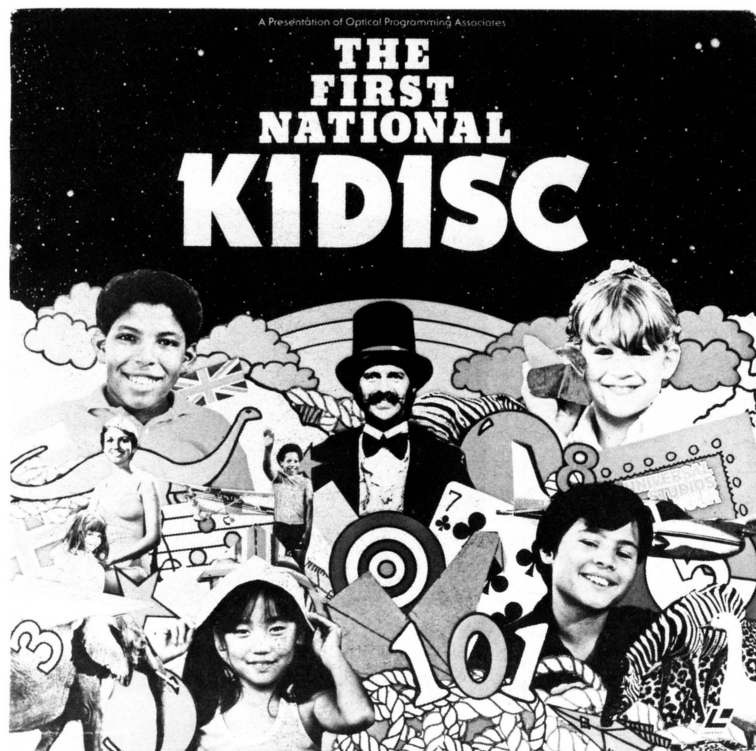
[SOFTWARE SPEC]

項目	内容
プログラム名	フットボールディスクコントロール
分類	アプリケーションプログラム
機種	PC-6001 専用コントローラ，LD-1000
メモリ	16K RAM
言語	N60－BASIC
スタート方法	RUN RETURN
ロード/セーブ	CLOAD/CSAVE
TAPE/ASCII	なし

```
12000 REM********************
12002 REM* カタログ ツギ ページ *
12003 REM********************
12010 CS=CS+8:CE=CE+8
12030 IF CS>CE(SI) THEN 11010
12040 IF CE>CE(SI) THEN CE=CE(SI)
12060 GOTO 11020
13000 REM*******
13001 REM* KEY *
13004 REM*******
13007 B$=A$
13008 A$=INKEY$
13009 IF A$<>"" THEN 13008
13010 A$=INKEY$
13015 IF A$="" THEN 13010
13020 A$=B$+A$:IF VAL(A$)>CE OR VAL(A$)<
      CS THEN 11140
13030 IF VAL(A$)>CE OR VAL(A$)<CS THEN 1
      140
13040 GOTO 11200
13500 REM* サイド *
13510 CLS:SI=0:LOCATE 3,8:INPUT"SIDE ";S
      I
13520 IF SI>2 OR SI<1 GOTO 13510
13530 RETURN
14000 REM*************
14001 REM* コマンド アウト *
14004 REM*************
14010 IF ASC(A$)=112 THEN OT=14:GOSUB 16
      000:RETURN
14020 IF ASC(A$)=115 THEN OT=10:GOSUB 16
      000:RETURN
14030 IF ASC(A$)=99 THEN OT=11:GOSUB 160
      00:RETURN
14040 IF ASC(A$)=102 THEN OT=12:GOSUB 16
      000:RETURN
14050 IF ASC(A$)=116 THEN OT=13:GOSUB 16
      000:RETURN
14060 IF ASC(A$)=114 THEN OT=23:GOSUB 16
      000:RETURN
14070 IF ASC(A$)=108 THEN OT=24:GOSUB 16
      000:RETURN
14080 IF ASC(A$)=101 THEN OT=25:GOSUB 16
      000:RETURN
14090 IF ASC(A$)=46 THEN OT=15:GOSUB 160
      00:RETURN
14100 IF ASC(A$)=44 THEN OT=16:GOSUB 160
      00:RETURN
14150 IF ASC(A$)=58 THEN OT=17:GOSUB 160
      00:RETURN
14160 IF ASC(A$)=59 THEN OT=18:GOSUB 160
      00:RETURN
14200 GOTO 11140
16000 REM************
16001 REM* データ アウト *
16002 REM************
16010 FOR I=0 TO 4:A=USR(OT):NEXT I:RETU
      RN
16200 REM**************
16201 REM* データ テーブル *
16203 REM**************
16230 DATA f3,cd,41,07,7b,16,64,f5,cd,19
      ,df,1e,04,cd,5c,df,1d,20,fa,15
16240 DATA f1,20,f0,fb,c9,CD,2d,df,21,6b
      ,Df,CB,27,85,6F,46,23,7e,cd,3f
16300 DATA df,cd,37,df,c9,f5,3e,e8,06,05
      ,cd,3f,df,f1,c9,3e,e0,06,03,cd
16330 DATA 3f,df,c9,cb,27,f5,38,08,af,cd
      ,50,df,f1,10,f4,c9,3e,ff,18,f5
16340 DATA cd,5c,df,d3,91,cd,5c,df,af,d3
      ,91,c9,f5,db,c0,e6,02,4f,db,c0
16370 DATA e6,02,a9,28,f9,f1,c9
16380 REM* OUT DATA *
16390 DATA 05,F0,06,78,06,B8,07,5C,06,D8
      ,07,6C,07,AC,08,56,06,E8,07,74
16400 DATA 07,5A,06,D4,07,B4,06,B4,06,6C
      ,05,D8,06,74,06,5C,05,E8,05,78
16410 DATA 06,AC,05,B8,07,56,07,6A,07,AA
      ,08,55
16600 REM********************
16601 REM*  タイトル  &         *
16602 REM*  フレーム ナンバー      *
16603 REM********************
16700 DATA BASIC INFORMATION,8674,TECHNI
      QUES,8681
16710 DATA 'STRONG'SIDE,9103
16720 DATA 'WEAK' or 'SPLIT',9510
16730 DATA 'PRO'set,10465
16750 DATA 'SPLIT'FORMATION,11169
16760 DATA I-FORMATION,12066,4-3 DEFENSE
      ,13514,3-4 DEFENSE,14447
16770 DATA 'GAP'DEFENSE,18760
16780 DATA 'READING'DEFENSE,19090
16784 DATA PASS RUSH,21654
16786 DATA 'TACKLE-TACKLE'GAME,24074
16790 DATA 'TACKLE-END'GAME,24675
16800 DATA 'END-TACKLE'GAME,25140
16810 DATA MAN TO MAN COVERAGE,28563
16820 DATA '3-DEEP'ZONE,30740
16830 DATA 'INVERTED'ZONE,31610
16840 DATA 'WEAK-SIDE'ZONE,32240
16850 DATA 'DOUBLE'ZONE,32953
16860 DATA 'NICKEL'DEFENSE,33605
16870 DATA Question & answers,35616
16890 DATA CROSS BLOCK,1038,BASE BLOCKIN
      G,1297,FULL BLOCKING,1586
16900 DATA DOUBLE-TEAM,1963,FINESS BLOCK
      ING,2334
16910 DATA INFLUENCE BLOCKING,2737,SUCKE
      R BLOCKING,3176
16920 DATA TRAP-BLOCKING,3549,OFF-TACKLE
      ,4336
16930 DATA PULL OUT BLOCK,5710,PASS PATE
      RN,9973,HALF BACK PASS,14105
16940 DATA FREE FRIKER,14347,HOW TO RETU
      RN,18293
16950 DATA PANT PROTECTION,20419,F.G. an
      d P.A.T.,21604
16960 DATA GOAL LINE PLAY,24510,QUIZE,32
      492
16970 DATA 'Freeze-When',34873
19999 END
```

ブラボー!KIDISC!

フットボールディスクに続くＯＰＡ（オプチカルプログラミングアソシエイツ）のヒット作は、
なんとお子様（キディ）向けの楽しさ抜群のKIDISC。
早速、コンピュータでコントロールしてしまおう。

illustration by Fujio Inagawa

ちょっと気になるKIDISC

輸入レーザーディスクの中で見つけたなかなか楽しい２枚のディスクが共に同じ製作会社ＯＰＡの手になるものであることは,「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」の項で説明しました.続いてとりあげるもう一枚のディスクというのが題して「THE FIRST NATIONAL KIDISC」.つまりはアメリカのお子様向けのおもしろディスクなのです.とにかく変わっています.どこが変わっていると言ったって,もうこれは,作り方が本質的に違っているのです.いわゆる映画のように単純に絵と音を流し見るのではなく,ディスクプレーや付属のリモートコントローラを使って,絵を止めたり,スローで流したり,何度も操り返して調べたりといったことを前提に作られています.

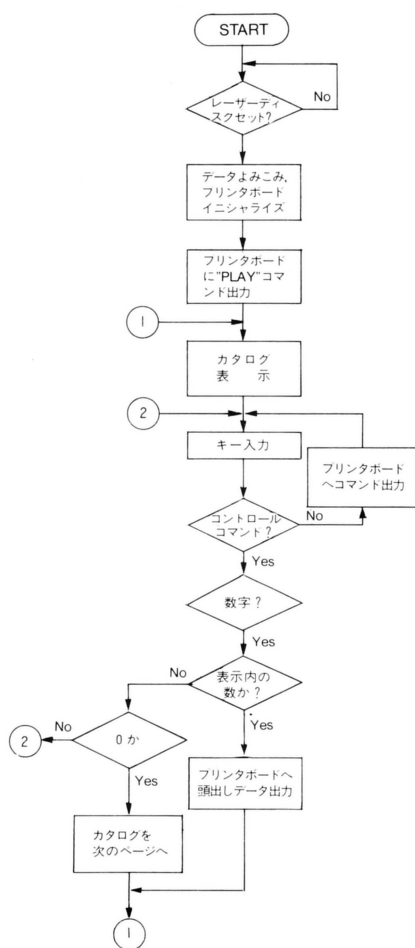
内容は,手品あり,ゲームあり,パズルありとバラエティに富んでいて,楽しいものになっています.フレームNo.10961あたりからはじまる「FLY-ING」というチャプターは,飛行機から撮った映像を,離陸から着陸までコマ落とし（ふつうに映すと早い動きになる）で撮っていて,途中で止めたり,コマ送りで見たりして遊べるようになっています.他にも遊びを中心にしてプログラムさせていて,フレームNo.11935あたりにあるTARGET GAMEは,１コマづつ輪が小さくなる絵が描かれて一番小さい輪には当りの絵,そして次は輪が大きくなっていく絵が順に描かれています.こういう絵がいくつか入っていて,ディスクを普通のスピードで回し,当りの瞬間ストップボタンを押して,うまく当りの絵を出し

ます．絵にはそれぞれ点数が書いてあり，何点とれるかを競いゲームを進めていきます．いわゆる反射ゲームと言われるものです．一コマ送りを使って遊ぶものに，パズルやFLAG GAME等があり，前者ははじめのコマにパズルが，次のコマに答えが入っていて，答えを当てるゲームです．

まだまだ他にSIGN LANGUAGE(いわゆる手話)やロックダンスなどとこの一枚(片面のみ)に充分楽しめるプログラムが沢山入っています．このKIDISCは今までの映画やコンサートなどを記録したものから一歩ふみ出た未来のディスクのあり方を考えさせられるものとして注目したいディスクです．

そこで，KIDISCそのものを,ひとつのファイルとして考えて，フロッピーディスクをアクセスする感覚でコントロールするプログラムを作ってみました．

基本プログラムはランダムアクセス

まず，ランダムアクセスのための基本プログラムをあげておきます．これは，「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」のランダムアクセスプログラムのデータを換えたものといってさしつかえありません． 使用方法．及びプログラムの入力に関しての諸注意は，「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」のプログラム解説を参照してください．備えられたコマンドとそれに対応するキーは，FOOTBALLと全く同じです．ただ，KIDISCの場合，片面のみのディスクなので，SIDEの切り換え機能がついていません．ですから，FOOTBALLのプログラムでは有効だった[X]キーが，必要なくなっています．図1にフローチャート表3にプログラムマップ，表4に変数表を載せておきますので，プログラムリストと共に，FOOTBALLの場合と見比べて，どこが違うのか，調べてみてください．

KIDISCコントロールプログラムのカタログ表示だ．タイトルの前につけられた数字を入力すると，すぐにサーチされる．

いよいよFLAG GAMEのスタートだ！KIDISCのプログラムのなかでも，コンピュータでコントロールするのにピッタリのものだ。

応用プログラム FLAG GAME

それでは，いよいよKIDISC 独自の応用プログラムの紹介にはいりましょう．さきほどもチラリと名前の出たFLAG GAMEを使って面白いことをしてみましょう．

FLAG GAME とは，レーザーディスクの美しい1コマ送りの機能を見事に使ったクイズプログラムです．

FLAG GAME のチャプターには，世界の国旗が各2フレームずつビッシリと入っています．ノーマルスピードで見ると，あれよあれよという間に終わってしまうチャプターですが，1コマずつ見ていくと本当の面白さが見えてきます．2フレームのうち，最初の1フレームには国旗だけが出て，次の2フレームには，国名と場所が出るようになっています．つまり，国旗を見て国名をあてていく社会科クイズなのです．

このFLAG GAMEをPC-6001 で操作するとなると，当然PC-6001側のTVには，その国の情報などが表示されなければならない，という事にいきあたります．

FLAG GAMEのプレー方法

それでは，いったいどういった事をやったのか，をプレーの順序に従って説明していきましょう．

プログラムを走らせる前にPC-6001のページは2に指定し，必ずコントロール用ハードウェアを接続してください．

プログラムをRUNさせると，基本プログラムと同様なメッセージが出力されます．それに答えると，タイトル

[表1] KIDISCプログラム表

タイトル	フレームナンバー
TITLE	40～
MAGIC I	1060～
CATALOG	2374～
PAPER FLYING	3276～
THE FLAG GAME	4850～
SIGN LANGUAGE	5409～
Terry Teaches The JIG	7802～
FLIP BOOK	9671～
FLYING	10961～
TARGET GEME	11935～
KNOTTYING	13000～
3-CARD MONTY	15123～
Atrip to The Zoo	16990～
CATS CRADLE	17741～
101 JOKES RIDDLES	19437～
The Water Glass XYLOPHONE	20053～
PIG LATIN	21542～
THE DINOSAUR NAME GAME	22418～
THE PERFORMING PAPER CLIPS	22840～
MAKING an ORIGAMI CRAIVE	23718～
Terry Teaches ROCK DANCING	26182～
UNIVER STUDIOS TOUR	28044～
THE SECRET CODE MAKER	29274～
THE KIDISC BAR GAME	31480～
THE AMAZING ROPPE TRICK	32874～
PUZZLERS	34332～
ATHELETES IN MOTION	34710～

[表2] キー対応表
(コマンドはディスクに付属のコントローラに準じています(矢印等))

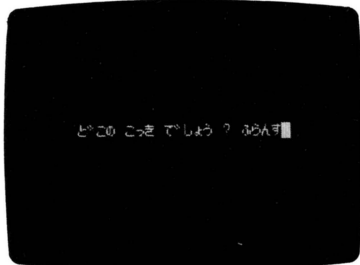
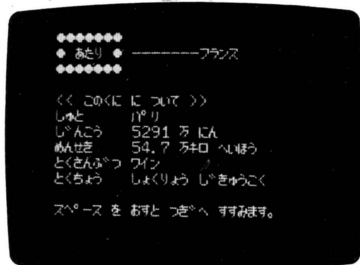
コマンド	PC-6001キー
サーチ	S
チャプター	C
フレーム	F
一時停止	T
プレイ	P
静止 →	>
静止 ←	<
スロー →	*
スロー ←	+
音声右	R
音声左	L
プレイ終了	E

[表3] 基本プログラム説明

文番号	説明
100～	スタートメッセージ
200～	マシン語をメモリに書きこむ
600～	カタログデータのよみこみ
870～	"PLAY" 出力
1000～	カタログ表示及びキー入力
1200～	プリンタボードにフレームNo.を出力(600番からのサブルーチンを使用)
2000～	カタログを次のページにすすめる
3000～	キー入力で2ケタ以上のときの処理
4000～	キーボードからコマンドを処理
6000～	プリンタボードへコマンド出力(マシン語の呼び出し)
6200～	マシン語データ
6380～	マシン語で使用するデータ
6600～	タイトルとフレームNo.のデータ

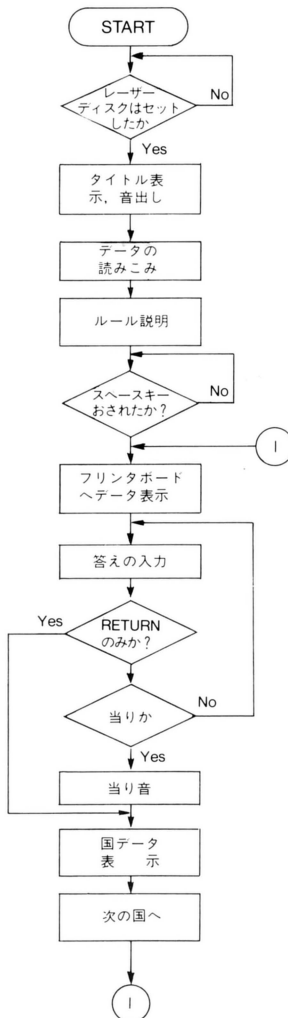
[表4] 基本プログラム変数表

変数名	用途
TLS( )	タイトル
FLS( )	フレームNo.
OT	出力データ
CS	カタログスタートNo.
CE	カタログエンドNo.
BS	一時ストア用
AS	キー入力，データリード用
I	ループ用
J	ループ用

FLAG GAMEのプレイ方法だ．さあ，どんな国旗が出てくるだろうか？

レーザーディスクの側の画面に国旗が出ているとき，ＰＣ側の画面は質問をしてくる．

正解を入れると，ディスク側の画面は世界地図になり，ＰＣ側ではその国のデータが出る．

```
  10 REM ************************
  11 REM *  レーザー ディスク         *
  12 REM *  コントロール プログラム     *
  13 REM ************************
  50 CLEAR 200,&HDE00
 100 CONSOLE 0,16,0,0:COLOR 1,0,1:CLS:P
     RINT CHR$(7)
 105 LOCATE 7,6:PRINT"KIDISC を セット して"
 110 LOCATE 3,7:PRINT"レーザー ディスク の スイッ
     チ を いれたら"
 120 LOCATE 5,8:PRINT"スペース バー を おしてくた
     ゛さい。"
 130 A$=INKEY$:IF A$="" GOTO 130
 140 OUT &H91,&H00 :REM *PRINTER PORT '
     H'*
 200 REM***********************
 201 REM*     マシンゴ かきこみ        *
 203 REM***********************
 204 CLS:LOCATE 5,7:PRINT"マシンゴ を かきこんて
     ゛ います、"
 206 LOCATE 5,8:PRINT"しばらく おまち ください。"
 210 FOR I=0 TO 158:READ A$:POKE &HDF00
     +I,VAL("&H"+A$):NEXT I
 240 POKE &HFAEB,&H00:POKE &HFAEC,&HDF:
     REM *USR()*
 600 REM**********************
 601 REM*      データ リード       *
 602 REM**********************
 610 DIM TL$(28),FL$(28):FOR I=1 TO 27:
     READ TL$(I),FL$(I):NEXT I
 860 REM**********************
 861 REM*     プログラム スタート     *
 862 REM**********************
 870 OT=14:GOSUB 6000
1000 REM**********************
1001 REM* カタログ プリント アウト    *
1002 REM* cs=すたーと、ce=えんど    *
1003 REM**********************
1010 CS=1:CE=8
1020 SCREEN 1,1,1:CLS:PRINT"       CATAL
     OGUE"
1040 FOR I=CS TO CE:A$=STR$(I):B$=A$:IF
      LEN(A$)=2 THEN B$=" "+A$
1080 PRINTB$;"-";TL$(I):NEXT I
1100 PRINT:PRINT"  どれにするか ばんごう を おして
     ください"
1120 PRINT"  なければ '0' を おすと つぎの ページ
     ":PRINT"  に かわります。
1140 A$=INKEY$:IF A$="" GOTO 1140
1141 IF A$="0" GOTO 2000
1145 IF CE>9 AND VAL(A$)<CS AND VAL(A$)
     >0 GOTO 3000
1150 IF ASC(A$)>57 AND ASC(A$)<48 THEN
     GOSUB 4000
1160 IF VAL(A$)>CE OR VAL(A$)<CS GOTO 1
     140
1200 REM****************
1201 REM* ディスク コントロール *
1202 REM****************
1210 PRINT CHR$(7):CLS:N=VAL(A$):LOCATE
      0,7:PRINT"CALL <";TL$(N);">"
1215 OT=10:GOSUB 6000:OT=12:GOSUB6000:M
     =LEN(FL$(N))
1240 FOR J=1 TO M:PRINT CHR$(7):OT=VAL(
     MID$(FL$(N),J,1)):GOSUB 6000
1252 NEXT J:PRINTCHR$(7):OT=10:GOSUB 60
     00:GOTO 1020
2000 REM**********************
2002 REM* カタログ つぎ の ページ *
2003 REM**********************
2010 CS=CS+8:CE=CE+8
2030 IF CS>27 THEN 1010
2040 IF CE>27 THEN CE=27
2060 GOTO 1020
3000 REM******************
3001 REM*      KEY>10      *
3004 REM******************
3007 B$=A$
3008 A$=INKEY$
3009 IF A$<>"" THEN 3008
3010 A$=INKEY$
3015 IF A$="" THEN 3010
3020 A$=B$+A$:IF VAL(A$)>CE OR VAL(A$)<
     CS THEN 1140
3030 IF VAL(A$)>CE OR VAL(A$)<CS THEN 1
     140
3040 GOTO 1200
4000 REM*************
4001 REM* コマンド アウト *
4004 REM*************
4010 IF ASC(A$)=112 THEN OT=14:GOSUB 60
     00:RETURN
4020 IF ASC(A$)=115 THEN OT=10:GOSUB 60
     00:RETURN
4030 IF ASC(A$)=99 THEN OT=11:GOSUB 600
     0:RETURN
4040 IF ASC(A$)=102 THEN OT=12:GOSUB 60
     00:RETURN
4050 IF ASC(A$)=116 THEN OT=13:GOSUB 60
     00:RETURN
4060 IF ASC(A$)=114 THEN OT=23:GOSUB 60
     00:RETURN
4070 IF ASC(A$)=108 THEN OT=24:GOSUB 60
     00:RETURN
4080 IF ASC(A$)=101 THEN OT=25:GOSUB 60
     00:RETURN
4090 IF ASC(A$)=46 THEN OT=15:GOSUB 600
     0:RETURN
4100 IF ASC(A$)=44 THEN OT=16:GOSUB 600
     0:RETURN
4150 IF ASC(A$)=58 THEN OT=17:GOSUB 600
     0:RETURN
4160 IF ASC(A$)=59 THEN OT=18:GOSUB 600
     0:RETURN
4200 GOTO 1140
6000 REM**************
6001 REM* コントロール サブ *
6002 REM**************
6010 FOR I=0 TO 4:A=USR(OT):NEXT I:RETU
     RN
6200 REM**************
6201 REM* データ テーブル *
6203 REM**************
6230 DATA f3,cd,41,07,7b,16,64,f5,cd,19
     ,df,1e,04,cd,5c,df,1d,20,fa,15
6240 DATA f1,20,f0,fb,c9,cd,2d,df,21,6b
     ,df,cb,27,85,6F,46,23,7e,cd,3f
6300 DATA df,cd,37,df,c9,f5,3e,e8,06,05
     ,cd,3f,df,f1,c9,3e,e0,06,03,cd
6330 DATA 3f,df,c9,cb,27,f5,38,08,af,cd
     ,50,df,f1,10,f4,c9,3e,ff,18,f5
6340 DATA cd,5c,df,d3,91,cd,5c,df,af,d3
     ,91,c9,f5,db,c0,e6,02,4f,db,c0
```

が表示され，しばらくして，ゲームのルール説明があります．“S”キーを押しますと，レーザーディスク側のTVに，ある国の国旗が表示されます．PC-6001からどこの国旗かたずねてきますので，答えてください．答えの入力は，英語，カタカナ，ひらがなのいずれでもかまいません．文字入力の後RETURNキーを押すと，プログラム内で答えを調べて，正解かどうか判断します．

パスする場合は，RETURNキーのみを入力してください．答えが違う場合は何度でもたずねてきます．

正解か，RETURNキーのみが入力されると，レーザーディスク側のTVに，国名と場所が表示され，PC-6001側のTVには，国名と共にその国の人口，首都，特産物などいくつかのデータが表示されます．次にスペースバーを押すと，レーザーディスク側のTVに，新しい国旗が表示され，PC-6001側は答えをたずねてきます．

このようにしてゲームは進行しますが，国別データがこのプログラムの場合10ヶ国分しかありませんので，10ヶ国まで進むと再びはじめに乗り，ぐるぐる回るようにしてあります．

[図2]FLAG GAME

START
レーザーディスクはセットしたか　No／Yes
タイトル表示，音出し
データの読みこみ
ルール説明
スペースキーおされたか？　No
Ⅰ
フリンタボードへデータ表示
答えの入力
RETURNのみか？　Yes
当りか　No／Yes
当り音
国データ表示
次の国へ
Ⅰ

[表5]FLAG GAME プログラム説明

文番号	
20～	スタートメッセージ
200～	タイトル表示サブルーチン
220～	タイトルデータ
600～	音出力
1000～	マシン語の書きこみ
1010～	プリンタボード初期化
1100～	国別データよみこみ
2000～	ルール説明
3000～	十ヶ国語を順によび出し
6000～	プリンタボードにデータ出力(マシン語よび出し)
6500～	フレームNo.出力
7000～	答え調べ，音出し
7500～	国別データの表示
10000～	マシン語データ
10110～	国別データ
10500～	答データ

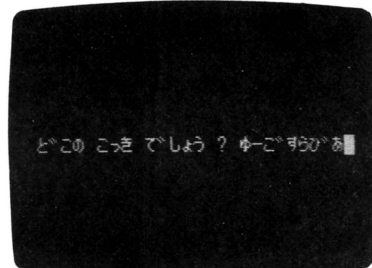
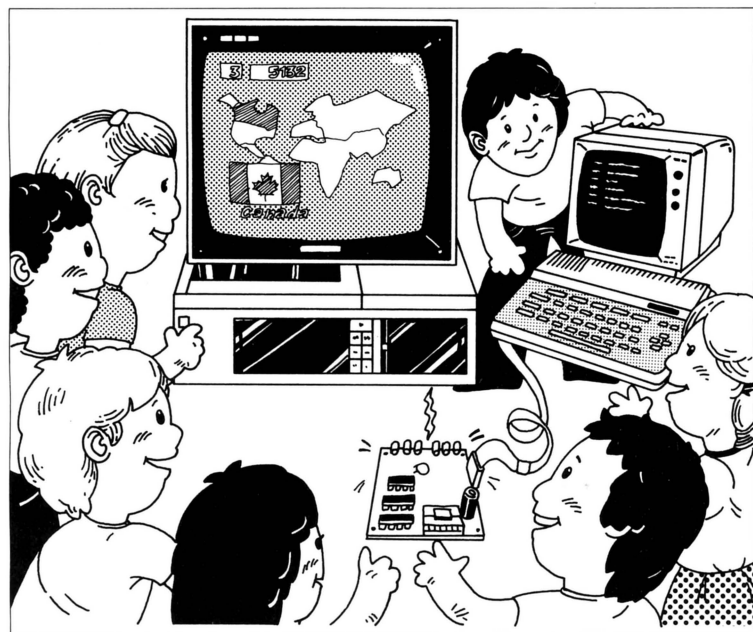
[表6]FLAG GAME 変数表

FLS( )	フレームナンバー
NMS( )	国名
POS( )	首都名
PES( )	人口
SQS( )	面積
FSS( )	特産物
TKS( )	特徴
ASS( )	答え
AC( )	国別答えカクノウ領域
CT	国データの呼び出し番号
OT	マシン語へのうけわたしデータ
AT	アタリフラグ
AS	キー入力，データよみこみ用
I	ループ用
X0，Y0	LINE文オフセット
C0	ライン文用カラー
XI，YI	ライン文のX，Y(はじまり)
XX，YY	ライン文のX，Y(おしまい)，及びペイント文X，Y
CI，C2	ペイント文用カラー(第1，第2)

プログラムの基本は同じ!

FLAG GAME のフローチャートを図 2 に，行番号マップを図 5 に示します．変数表は表 6 です．

基本プログラムを土台にしているため，やや見にくい点もあるかと思われますので，少し補足しましょう．

200～220行まではサブルーチンになっていて，タイトル表示に使っています．データ文の中の最初の 2 つは図形表示のときのオフセット値X，Yです．次のひとつがLINE文のためのXとYのデータとなっています．LINE 文データの終りは 2 つの0で示され，それに続く 4 つのデータはPAINT文のためのX，Y，色境界線です．ひとつの図形

▲キーボードから国名を入力するときは，カタカナ，ひらがな，英語のうちなら，どれを入力してもかまわない．でも，ユーゴスラビアのスペリングなんて，ちょっとわからないから，そのときはイージーにひらがなで入れるに限る．間違えたときは，何度でも何度でも聞いてくるので，思い出すまで入れ続けることだ．どうしてもわからなくなってギブアップのときには，スペースバーを押せばいい．

▲めでたく正解!「あたり」のメッセージには，国名の他に，その国の首都，人口，面積，特産物，特徴などがあらわれる．FL GAMEのサンプルとしていわれてある国は全部で10ヶ国．それぞれのメッセージは，少々社会科の教科書的ですが，本当のところ，社会科の参考書からとったものなのです．データとしては間違いはないと思いますが，自分で面白いメッセージを入れるといいでしょう．

```
6370 DATA e6,02,a9,28,f9,f1,c9
6380 REM* OUT DATA *
6390 DATA 05,F0,06,78,06,B8,07,5C,06,D8
     ,07,6C,07,AC,08,56,06,E8,07,74
6400 DATA 07,5A,06,D4,07,B4,06,B4,06,6C
     ,05,D8,06,74,06,5C,05,E8,05,78
6410 DATA 06,AC,05,B8,07,56,07,6A,07,AA
     ,03,55
6600 REM*******************
6601 REM*  ﾀｲﾄﾙ  &        *
6602 REM*  ﾌﾚｰﾑ ﾅﾝﾊﾞｰ     *
6603 REM*******************
6700 DATA TITLE,40,MAGIC 1,1060,CATALOG
     ,2374,PAPER FLYING,3276
6710 DATA THE FLAG GAME,4850,SIGN LANGU
     AGE,5409
6720 DATA Terry Teaches The JIG,7802,FL
     IP BOOK,9671,FLYING,10961
6730 DATA TARGET GAME,11935,KNOTTYING,1
     3000,3-CARD MONTY,15123
6750 DATA Atrip to The 200,16990,CATS C
     RADLE,17741
6760 DATA 101 JOKES RIDDLES,19437,The W
     ater Glass XYLOPHONE,20053
6770 DATA PIG LATIN,21542,THE DINOSAUR
     NAME GAME,22418
6780 DATA THE PERFORMING PAPER CLIPS,22
     840
6790 DATA MAKING an ORIGAMI CRAIVE,2371
     8
6800 DATA Terry Teaches ROCK DANCING,26
     182
6810 DATA UNIVERASL STUDIOS TOUR,28044
6820 DATA THE SECRET CODE MAKER,29274
6830 DATA THE KIDISC BAR GAME,31480
6840 DATA The AMAZING ROPPE TRICK,32874
6850 DATA Puzzlers,34332,ATHELETES IN M
     OTION,34710


  10 REM **********************
  11 REM * FLAG GAME ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ *
  12 REM **********************
  15 CLEAR 200,&HDE00
  20 CONSOLE 0,16,0,0:SCREEN 1,1,1:CLS:
     PRINT CHR$(7)
  30 LOCATE 3,6:PRINT"ﾚｰｻﾞｰ ﾃﾞｨｽｸ の ｽｲｯ
     ﾁ を いれ"
  40 LOCATE 3,7:PRINT"KIDISC を ｾｯﾄ したら、
     "
  50 LOCATE 3,8:PRINT"ｽﾍﾟｰｽ ﾊﾞｰ を おしてくた
     ゛さい。"
  60 A$=INKEY$:IF A$="" GOTO 60
 100 SCREEN 3,2,2:COLOR,1,1:CLS:LINE(0,
     0)-(255,191),2,B
 110 LINE(7,7)-(247,184),2,B
 120 LINE(7,54)-(247,54),2:LINE(7,122)-
     (247,122),2
 130 PAINT(20,20),4,2:PAINT(80,150),3,2
 150 GOSUB 200:GOTO 330
 200 READ XX:READ YY:IF XX=999 AND YY=9
     99 THEN RETURN
 205 XO=XX:YO=YY:READ C0,XX,YY
 210 X1=XX:Y1=YY:READ XX,YY:IF XX>0 OR
     YY>0 THEN 220
 215 READ XX,YY,C1,C2:PAINT(XX+XO,YY+YO
     ),C1,C2:GOTO 200
 220 LINE(X1+XO,Y1+YO)-(XX+XO,YY+YO),C0
     :GOTO210
 300 DATA 0,28,2,40,30,20,88
 310 DATA 36,88,44,66,46,68,52,72,58,70
     ,64,58,56,58,52,56,50,52,52,46
 320 DATA 54,46,64,52,74,50,78,36,66,38
     ,54,32,40,30,0,0,42,34,4,2,999,999
 330 GOSUB 200
 340 DATA 0,28,4,96,32,72,88,110,88,114
     ,76,92,76,110,32,96,32
 360 DATA 0,0,98,34,4,4,999,999
 370 GOSUB 200
 380 DATA 0,28,4
 390 DATA 152,32,124,88,138,88,146,70,1
     56,70,154,88,168,88,170,32
 400 DATA 152,32,0,0,154,34,4,4,999,999
 410 GOSUB 200
 420 DATA 0,28,1
 430 DATA 150,60,158,60,160,44,158,44,1
     50,60,0,0,154,56,1,1,999,999
 440 GOSUB 200
 450 DATA 0,28,4
 460 DATA 228,50,226,38,218,30,208,30,1
     94,38,182,76,182,80,190,88,212,88
 470 DATA 214,82,222,82,228,64,208,64,2
     04,78,198,76,196,74,204,48
 480 DATA 210,44,214,48,216,50,228,50,0
     ,0,226,45,4,4,999,999
 510 COLOR 2:LOCATE 6,2:PRINT"THE":LOCA
     TE 6,12:PRINT"GAME"
 600 REM* MUSIC *
 610 PLAY "s0m1400o3l33","s0m1400o5l33"
     ,"s0m1400o7l33":
 620 FOR I=1 TO 3:PLAY "c","c","c":NEXT
 630 FOR I=1 TO 3:PLAY "e","e","e":NEXT
 640 FOR I=1 TO 3:PLAY "g","g","g":NEXT
 650 PLAY "ceg","ceg","ceg"
 660 PLAY "s13m300cdl3el8el4dl8dcl4d","
     cdl3el8el4dl8dcl4d"
 670 FOR I=0 TO 1000:NEXT I
1000 REM* ﾏｼﾝｺﾞ かきこみ *
1004 SCREEN 1,1,1:CLS:LOCATE 5,7:PRINT"
     ﾃﾞｰﾀ を よみこんで います、 しばらく"
1006 LOCATE 5,8:PRINT"おまちください。"
1010 OUT &H91,&H00 :I=0:REM *PRINTER PO
     RT 'H'*
1020 FOR I=0 TO 158:READ A$:POKE &HDF00
     +I,VAL("&H"+A$):NEXT I
1030 POKE &HFAEB,&H00:POKE &HFAEC,&HDF:
     REM *USR()*
1100 REM* ﾃﾞｰﾀ ﾘｰﾄﾞ *
1110 DIM FL$(10),NM$(10),PO$(10),PE$(10
     ),SQ$(10),ES$(10),TK$(10)
1120 DIM AC(10),AS$(100)
1130 FOR I=1 TO 10
1140 READ FL$(I),NM$(I),PO$(I),PE$(I),S
     Q$(I),ES$(I),TK$(I)
1150 NEXT I
1160 FOR I=1 TO 45 :READ AS$(I):NEXT I
1170 FOR I=1 TO 10:READ AC(I):NEXT I
1180 OT=14:GOSUB 6000:REM * OUT 'PLAY'
2000 REM* ﾙｰﾙ せつめい *
2010 SCREEN 1,1,1:CONSOLE 0,16,0,1:CLS:
     PRINT CHR$(7);CHR$(11)
2020 LOCATE 0,0:PRINT TAB(6);"*********
     ***********
2030 PRINT TAB(6);"* この ｹﾞｰﾑ の あそびかた *
     "
```

```
2040 PRINT TAB(6);"**********************
     ":PRINT
2050 PRINT"    ディスク の テレビ に いろいろな くにの"
2060 PRINT"    こっき が でてきます。"
2070 PRINT"    どこの こっき か あてて ください。"
2080 PRINT"    こたえ は English, ひらがな, カタカ
     ナ の"
2090 PRINT"    どれでも こたえられます。":PRINT
2100 PRINT"    パス の とき は RETURN のみ を"
2110 PRINT"    おして ください。":PRINT
2120 PRINT"    じゅんび が できたら 'S' を"
2130 PRINT"    おしてください。"
2140 A$=INKEY$:IF A$<>"s" GOTO 2140
3000 REM* カナダ *
3010 CT=1:GOSUB 7000
3020 REM* ユーゴスラビア *
3030 CT=2:GOSUB 7000
3040 REM* ソビエト *
3050 CT=3:GOSUB 7000
3060 REM* メキシコ *
3070 CT=4:GOSUB 7000
3080 REM* アメリカ *
3090 CT=5:GOSUB 7000
3100 REM* アメリカ *
3110 CT=6:GOSUB 7000
3120 REM* フランス *
3130 CT=7:GOSUB 7000
3140 REM* オーストラリア *
3150 CT=8:GOSUB 7000
3160 REM* ポーランド *
3170 CT=9:GOSUB 7000
3180 REM* パナマ *
3190 CT=10:GOSUB 7000
3200 GOTO 3000
6000 REM* データ アウト サブ *
6010 FOR I=0 TO 4:A=USR(OT):NEXT I:RETU
     RN
6500 REM* SUB 1 *
6510 FOR I=1 TO LEN(FL$(CT)):OT=VAL(MID
     $(FL$(CT),I,1)):GOSUB 6000
6520 NEXT I:RETURN
7000 REM* SUB 2 *
7010 AT=0:OT=10:GOSUB 6000:OT=12:GOSUB
     6000:GOSUB 6500
7020 A$="":SCREEN 1,1,1:CLS:LOCATE 3,6:
     INPUT"どこの こっき でしょう ";A$
7030 IF A$="" GOTO 7500
7040 A=INT(AC(CT)/100):B=AC(CT)-A*100
7050 FOR I=A TO B:IF A$=AS$(I) THEN AT=
     1
7060 NEXT I:IF AT<>1 THEN PLAY"c":GOTO
     7020
7070 CLS:PLAY"b":PRINT"●●●●●●●":PRINT"●
      あたり ●":PRINT "●●●●●●●"
7080 LOCATE 8,1:PRINT"--------";NM$(CT)
7200 GOTO 7530
7500 REM * こたえ *
7505 OT=15:GOSUB 6000
7510 SCREEN 1,1,1:CLS:PRINT"********":P
     RINT"* せいかい *":PRINT"********"
7520 PLAY"c":LOCATE 8,1:PRINT"--------";
     NM$(CT)
7530 LOCATE 0,4:PRINT"<< このくに に ついて >>"
7540 PRINT"しゅと      ";PO$(CT)
7550 PRINT"じんこう    ";PE$(CT);" 万 にん"
7560 PRINT"めんせき    ";SQ$(CT);" 万キロ へいほう
     "
7570 PRINT"とくさんぶつ ";ES$(CT)
7580 PRINT"とくちょう   ";TK$(CT)
7590 PRINT:PRINT"スペース を おすと つぎへ すすみます
     。"
7600 A$=INKEY$:IF A$="" GOTO 7600
7610 RETURN
10000 REM* データ テーブル *
10010 DATA f3,cd,41,07,7b,16,64,f5,cd,19
      ,df,1e,04,cd,5c,df,1d,20,fa,15
10020 DATA f1,20,f0,fb,c9,cd,2d,df,21,6b
      ,df,cb,27,85,6f,46,23,7e,cd,3f
10030 DATA df,cd,37,df,c9,f5,3e,e8,06,05
      ,cd,3b,df,f1,c9,3e,e0,06,03,cd
10040 DATA 3f,df,c9,cb,27,f5,38,08,af,cd
      ,50,df,f1,10,f4,c9,3e,ff,18,f5
10050 DATA cd,5c,df,d3,91,cd,5c,df,af,d3
      ,91,c9,f5,db,c0,e6,02,4f,db,c0
10060 DATA e6,02,a9,28,f9,f1,c9
10070 REM OUT DATA
10080 DATA 05,F0,06,78,06,B8,07,5C,06,D8
      ,07,6C,07,AC,08,56,06,E8,07,74
10090 DATA 07,5A,06,D4,07,B4,06,B4,06,6C
      ,05,D8,06,74,06,5C,05,E8,05,78
10100 DATA 06,AC,05,B8,07,56,07,6A,07,AA
      ,08,55
10110 REM* くに の DATA *
10120 DATA 5131,カナダ,オタワ,2283,997.6,コムギ
      、モクザイ,1867年どくりつ
10130 DATA 5135,ユーゴスラビア,ベオグラード,2135
      ,25.6,こくもつ ぜんぱん
10135 DATA こうち の 8わり が しゆうち
10140 DATA 5143,ソビエト,モスクワ,25438,2240.2,
      コムギ,タイリクセイ キコウ
10150 DATA 5147,メキシコ,メキシコシティー,6015,197.2
      ,ギン,こうげん とし
10160 DATA 5157,イギリス,ロンドン,5596,22.4,スコ
      ッチ ウイスキー,ととのった しゃかいほしょう
10170 DATA 5183,アメリカ,ワシントン,21361,936.3,と
      うもろこし、せきたん,だいきぼ のうぎょう
10180 DATA 5185,フランス,パリ,5291,54.7,ワイン,し
      ょくりょう じきゅうこく
10190 DATA 5189,オーストラリア,キャンベラ,1351,768.
      6,ようもう,ゆたかな ちかしげん
10200 DATA 5201,ポーランド,ワルシャワ,3402,31.2,
      せきたん、 がんえん,じゅうかがくこうぎょう
10210 DATA 5217,パナマ,パナマ,163,7.6,バナナ,パ
      ナマ うんが
10500 REM こたえ DATA
10510 DATA Canada,CANADA,かなだ,カナダ
10520 DATA Yugoslavia,YUGOSLAVIA,ゆーごすらび
      あ,ユーゴスラビア
10530 DATA Soviet,SOVIET,Soviet Union,SO
      VIET UNION,そびえと,ソビエト
10540 DATA Mexico,MEXICO,めきしこ,メキシコ
10550 DATA United Kingdom,UNITED KINGDOM
      ,だいえい ていこく,ダイエイ テイコク
10560 DATA United stats of America,UNITE
      D STATS OF AMERICA
10565 DATA America,AMERICA,U.S.A,あめりか が
      っしゅうこく,アメリカ
10570 DATA France,FRANCE,ふらんす,フランス
10580 DATA Australia,AUSTRALIA,おーすとらりあ,オ
      ーストラリア
10590 DATA Poland,POLAND,ぽーらんど,ポーランド
10600 DATA Panama,PANAMA,ぱなま,パナマ
11000 DATA 0104,0508,0914,1518,1922,2329
      ,3033,3437,3841,4245
20000 END
```

国名を英語で入れた例．英語の場合は全て大文字か，最初に大文字あとは小文字という2種類の入力が可能になっている．

各国のデータを入れていくと，なかなか面白い事柄が次々とでてくる．特に，各国の首都など，知っているようであまり知らなかったことがよくわかった．

の終了は999が2つで示しています．少し複雑ですが，応用してみてください．

答えの照合は，11000行にあるデータで行っています．これらの数字のもつ意味は，その国の答えがAS$（　）のどこからどこまであるかを示しているということです．たとえば0105は，AS$（1）～AS$（5）までに答えがあるということです．

このプログラムも，外付けハードウェアが接続されていない場合，暴走しますので，6010行をPLAYなどに置き換えておくと，BASIC部分のデバッグができます．

10110行からのデータと1100行のデータ読み込みルーチンの数を増やすことで，国の数を増やすことができます．10110行からのデータは，国別にフレームンバー，国名，首都，人口，面積，特産物，特徴の順に並んでいますので，同じようにして書き加えていってください．

まだまだ楽しめるKIDISC

KIDISCの各チャプターには，他にも面白いものがいくつかあります．恐竜のシルエットが1フレームでると次に身長と名前が出るという「ダイナソア」など，FLAG・GAMEの応用がすぐできるゲームもあり，とても片面30分足らずの短かいディスクとは思えないお楽しみが一杯です．

レーザーディスクのこれからの方向を考えてみる

レーザーディスクをパーソナルコンピュータで，簡単にコントロールできるので，少し意外な感じがしましたが，一般用のディスクは，人間がコントロールすることだけしか考えられていないので，フィードバックがまったく無く，その点残念に思われます．

今後，レーザーディスクは，ＯＰＡの2作品，「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」「THE FIRST NATIONAL KIDISC」のように，ファイルとしての性格を持ったものが多数出てくることでしょう．そういうとき，アクセスの形も人間からだけでなく他の機器（パーソナルコンピュータ，ホームコントローラ等）からもなされる可能性が多くなり，ますますフィードバックの必要性が出て来るでしょう．現在の型がいつまで通用するか，考えさせられるところです．

[SOFTWARE SPEC]

プログラム	KIDISKコントロール
分　　類	アプリケーション・プログラム
機　　種	PC-6001　レーザーディスクプレーヤ専用ディスクコントローラ　LD-1000
メ モ リ	16K RAM
言　　語	N60-BASIC
スタート方法	RUN ENTER
ロード セーブ	CLOAD/CSAVE
TAPE ASCII	なし

「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」及び「THE FIRST NATIONAL KIDISC」は、輸入盤ですので、有名電気店などでお買い求めください。

ねぇ，
「話す黒板」ってなに？

タイガーズ社から発表されたびっくりものの英語音声学習機が，“トーキングチョークボード”．訳すと「話す黒板」ということになる．オウムなら分かるが，黒板がしゃべるとは！　じつはこれ，2～5才の子供に絵と言葉をマッチさせるゲームなのだ．つまり，絵のかかれたプレートがその絵の言葉を発音する音声合成機．子供たちの毎日の生活環境の中でみることのできる40コの物を見分ける能力が身につく．アルファベットが叩けなくても，バナナの絵柄のボタンを押すだけで「BA-NA-NA」と発音してくれるのだから，文字をおぼえる前の幼児も楽しむことができるわけだ，さすがはウォルト・ディズニーの国アメリカ．

▲
トーキング・チョーク・ボード

揺りカゴの中の
コンピュータ玩具によって
機械とおしゃべりする子供たち。

ヒッポ・ロット・O・ファンはマイコン第3世代の幼児のための最初のコンピュータだ．赤ちゃんやよちよち歩きの3才児までに，音，色，形を教えて，幼児の小さな筋肉や機械いじりの能力も同時に伸ばしてくれる．こんな楽しいコンピュータ玩具に最初に遭遇した子供は，どういう風に育っていくのだろうか．

アウリー・ミュージカル・ナンバーズは，ホーホーと鳴くフクロウの形をしたゲーム・マシン．子供たちに時間を読ませたり数をかぞえさせたりして，楽しみながら教育するおもちゃだ．リピート（反復）機能もついているので，子供たちのことばの練習にはもってこい．そもそも，「ふくろう」をあらわすowlyは，「知恵のある人」という意味，機知の象徴になっている鳥を，幼児向けのエレクトロニクス・キディに登場させるそのセンスがすばらしい．

► セサミストリート

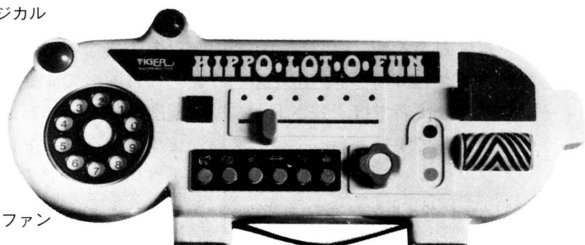
LOGIN

KIDDY CATALOG

セサミストリートの
カセットプレーヤーで
よちよち幼児も大フィーバー

ウォークマン感覚は，もう古いとばかりによちよち歩きの幼児のカセットプレーヤーが登場した．その名もセサミストリート．アーニーやビッグ・バードの可愛いマンガが付いている．操作はいたって簡単，好きなテープを聞くことができるので，子供たちは，このカセットを手離さないようだ．マイクロプロセッサによる音声合成マシンも，将来はこんな楽しいキャラクタ商品になるかもしれない．

ここに登場した可愛いエレクトロニクス・キディたちは，すべて米タイガース・マウンテン社のおもちゃだ．
資料請求は，
GOLIN/HARRIS COMMUNICATIONS
500 North Michigan Avenue
Chicago, Illinois 60611

▲
アウリー・ミュージカル
ナンバーズ

►
ヒッポ・ロット・O・ファン

PC-6001 フットボールゲーム

レーザーディスク「HOW TO WATCH PRO FOOTBALL」でアメリカンフットボールを遊びつくしたキミに贈るフットボールシミュレーション. プレーヤーの人数こそ8人ずつと小型版だが、本物そっくりのプレーが出来て、フットボールゲームの面白さを充分に味わうことができる。さあ、ジョイスティックを用意して、レディフォープレー！——

小玉裕之・佐藤修一

共同通信

アメリカンフットボールとPC-6001フットボール・ゲームはどこが違うのか？

当初PC-6001でアメリカンフットボールシミュレーションゲームを作るつもりでしたが，PC-6001の限界があり，小型版にする必要が生じてきました．そこで当然，若干の違いがあります．それは以下の3点についてです．

1．プレーヤーの人数

前者では攻守それぞれ11名づつですが，後者では攻守それぞれ8名づつとなっています．

2．フィールドの大きさ

前者では，長さ120ヤード，巾160フィートですが，後者では，長さ30ヤード，巾13ヤードです．

3．キッキングプレー

PC-6001フットボールゲームでは，キッキングに関するあらゆるプレーは削除されています．それというのも，フィールドの長さが短いのでボールを蹴る必要がないからです．

したがって，キックオフ・パント，フィールドゴール，TFP（トライフォーポイント）はありません．また，それに伴うリターンプレーも当然ありません．

PC-6001フットボールボールゲームの概要を説明しておこう

前項で述べたように，PC版フットボールゲームはアメリカンフットボールとは若干異なっています．しかし，本質的には同じですから，フットボールの醍醐味を充分味わえると思います．

まず，フィールドについては，かなり小さめなようですが，ゴールポストがないことを除けば，あとは同じです．

つまり，ゴールラインが0ヤードラインで，中央にゆくほどヤードラインが増え，中央のライン（ハーフウェイラインといいます）が10ヤードラインとなります．

次に，キックオフはどうするのかという点です．これについてはかなり悩みました．結局，自陣内の任意の位置を乱数で決めるという方法にしました．コンピュータゲームの場合では，このような方法でもよいのですが，実際に空地で8対8でフットボールをやる場合には，この手は使えません．

オフェンスのプレーについては，キッキングプレー以外しかできません．しかし，プレーの種類は数限りなくあるので，不自由はしないはずです．キック以外のプレーというとランプレーとパスプレーということになりますが，それですらも，ブロッカーやオトリのプレーヤーの動きによって，いろいろな展開がありうるのです．これだけでもかなり頭を使ううえに，状況を素速

フットボールゲームのプログラムリストはP203からのLISTLOGにファイルしてあります．

く判断して，プレーヤーを動かすということは，判断力，反射神経などさまざまの能力を必要とします．このことはディフェンスについてもいえることです．

PC-6001でアメリカンフットボールを楽しむためにまずこれだけ用意しよう

1．ＰＣ－6001システム
(本体＋ＣＲＴディスプレイ＋ＲＡＭパック)
2．ジョイスティック２ケ
１個でもできないことはありません．
3．プレーヤー２名
審判はコンピュータがやってくれます．

プログラム入力だが要注意！

ＰＣ—6001フットボールゲームのプログラムは，２本から成り立っています．巻末にとじこまれた長大なリストを見てもらえるとわかると思いますが，１本がＢＡＳＩＣのデータとして書かれている機械語，もう１本がＢＡＳＩＣによるメインプログラムです．

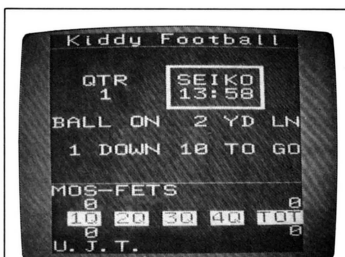
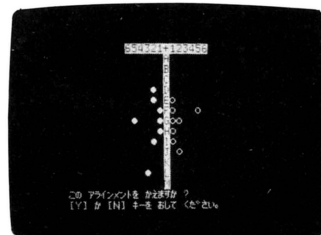
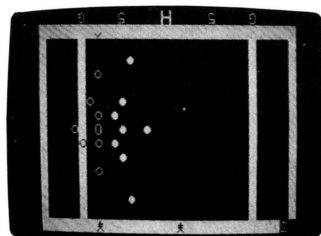
このゲームを楽しむためには，２回の打ち込みが必要となります．

少々面倒なことかと思われるでしょうが，プログラムが長すぎるために，２本一諸ではメモリが足りなくなってしまうのです．そこでデータだけを別にしたわけです．

ここで間違えないで欲しいのは，行番号が大きいからと後まわしにせず，まずリスト１から打ち込んでください．ここはひとつでも間違っていると，暴走してしまいますから，ＲＵＮさせる前に，必ずカセットテープにＳＡＶＥして，何回かチェックをしてください．完璧に打ち込めていたら，走らせます．ＯＫが出たら，ＮＥＷをして，メインプログラムであるリスト２を打ち込みます．これはオールＢＡＳＩＣのプログラムですが，念には念を入れてチェックをし，きちんとＳＡＶＥをしておいてからＲＵＮさせてください．

フットボールゲーム、スタート！コイントス

プログラムを走らせると，美しいフットボールゲームのタイトルが出ます．次の画面になるとチーム名を入れなければいけません．これが済むと，画面がパッと変わってＣＯＩＮ　ＴＯＳＳと表示されます．これはフットボールにつきものの，試合前にやる儀式みたいなものです．しかし，これは儀式ではなく，わかりやすくいうと，先攻と後攻を決めるものなのです．

フットボールの試合を見たことのある人ならわかると思います．その名のとおり，コインを投げて，その表裏を当てることによって攻守かフィールドかの選択権を与えるチームを決めるものです．

これがシチュエーションボード．ＳＥＩＫＯというのは，時計です．お間違えのないように！

フォーメーションは不満があれば，いくらでも変更可能！

フットボールゲームスタート！０がボールキャリア．パス中以外にはボールは表示されない．

では，スペースバーを押してください．するとビジターのチーム名が表示されます．なぜなら，コインの表裏をコールする権利はビジターチームにあるからです．

その結果，「あたり」か「はずれ」かを表示します．すると，ループに入ってしばらく止まります．この状態でしばらく待つと，次の画面に変わるようになっていますが，じれったい時には，スペースバーを押して下さい．

すると次の画面に移ります．このゲームでは，コイントスに勝ったチーム（当たればビジター，はずれればホーム）は即オフェンスとなります．次にコイントスに負けたチーム(つまりディフェンスになるチーム）にはフィールドを選ぶ権利が与えられます．但し，表参道スタジアムは，全天候型人工芝アストロターフのドーム球技場なので，残念ながら，どちらを選んでも試合には全く影響がありません．

フィールドが決まると，前半つまり，第１クオーターが始まります．この時はまたしてもスペースバーを押して下さい．すると画面がパッと変わって，クオーターの始まりを告げます．下の方に，チームのサイドが表示されます．

シチュエーションボードの見方

いよいよここからプレーにはいるわけですが，その前に，シチュエーションとスコアを見なければなりません．では，スペースバーを押して下さい．すると，シチュエーションボードとスコアボードが表示されます．スコアボードは一目でわかりますね．画面の下半分がそうです．現在攻撃中のチームの名は赤で示されます．そして，今までの得点と合計得点が示されています．クオーターが進むにつれて，１Ｑ，２Ｑ…と描かれている所に，それぞれのクオーターごとの得点が表示されてゆくわけです．上がホームチーム，下がビジターチームの得点です．

さて，上半分を占めているのがシチュエーションボードです．一番上の“ＱＴＲ”とはクオーターのことです．１つの試合にはクオーターが４つありま

す．右側の“SEIKO”という枠内の数字は，そのクオーターの残り時間です．フットボールは1クオーター15分なので“15：00”から減ってゆくことになります．残り時間が2分を切ると，ツーミニッツ・ウォーニング（残り2分の警告）といって，表示の色が赤になります．

その下には“BALL ON □ YD LN”と表示されています．これは，ボールの置かれているヤードラインを示します．たとえば，5 YD LN などと表示されていたとします．ヤードラインは先程も述べましたように，ゴールラインを0とし，ハーフウェーラインが10ヤードラインですから，5ヤードラインというのは両サイドに2ヶ所あるわけです．これをどうやって見分けるかというと，次の段の“10 TO GO”というところをみて下さい．これは，「新しい攻撃権を得るまでに10ヤードあります」という意味です．もし，敵陣5ヤードライン上にあれば，10ヤードいく前にタッチダウンしてしまいますから，ここは”5 TO GO”となっているはずです．ということは，自陣の5ヤードライン上にいるのだということがわかるわけです．

それから，説明が逆になりましたが，“1 DOWN”というのは，ダウン数のことです．つまり，これからファーストダウンの攻撃が始まるということです．

以上のシチュエーションをしっかり頭にいれておかないと，フォーメーションを選ぶ時や，いざプレーをする段階になってからあわてることになりますよ．

フォーメーションエントリー

シチュエーションをのみこんだら，スペースバーを押して下さい．すると時計が止まって，画面が変わります．メニューのようなものが表示されますが，これをフォーメーションメニューと名付けます．本当のフットボールではいちいちこんなことはしませんが，フォーメーションエントリーの手間を省くためと，誰でもわかるようにするために，よく使うと思われる9種類のフォーメーションをあらかじめ用意してあるわけです．

これらのフォーメーションは実際に使われているフォーメーションをこのフットボールゲーム用にアレンジしたものです．

メニューの中からフォーメーションを選ぶと，まずそれが表示されます．そして，その上と横には，数字と英字のものさし（スケール）が表示されています．つまり，このスケールを利用して，自分の好みのフォーメーションに変更できるわけです．変更の仕方は，画面下に表示される質問に答えるだけでよいのです．

変更箇所がなくなって，満足のいくフォーメーションができたら，Nキーを押して下さい．次はディフェンスについて，同じようなやり方で，フォーメーションをエントリーします．

攻守ともにフォーメーションが決まると，しばらくそのままの表示で待たされたあと，いきなり，フィールドの場面が現われます．攻守とも，ポジションにセットして，今か今かとスナップを待っている状態です．左上すみの数字は25秒カウントの表示です．これが0になる前にスナップしなければなりませんが，勝負は別にして，じっくりと画面を見て下さい．

まず，オフェンスは“○”ディフェンスは“●”で表わされています．ところが中に1人だけ“□”で表わされているプレーヤーがいます．それはセンターですが，これの意味はボールを持っている人であるということです．ですから，スナップしたあとは，当然“○”となり，クォーターバックが“□”となるわけです．

次にフィールドを見て下さい．目という字を横にしたように白線が引かれています．上と下にあるのがサイドライン，両横端にあるのがエンドラインです．フットボールではこれらの白線はインバウンズに含まれませんから注意して下さい．上側のサイドラインには“￥”が2つあります．これはお金のマークではなくて，ヤードインジケータのつもりです．つまり，ファーストダウンの時のセンターの頭上と，その先10ヤードライン（もしくはゴールライン）上にあるわけです．下側のサイドライン上には，ダウンごとのインジケーターもあります．

内側の縦線はゴールラインですが，このラインを含む両側のゾーンがエンドゾーンです．画面の一番下にあるのは，ヤードラインの表示です．まん中の“├┤”というのはハーフウェイラインという意味です．アメリカンフットボールでは“50”と書かれていますが，このフットボールゲームでは“10”になってしまってミットモナイので，このようにしました．

さて，じっくりと画面を見ていたために，たぶん左上の25秒カウントはオーバーになっていると思います．それをディレイオブゲームといって，5ヤードの罰退となります．ただし，ダウンはそのままです．

HOW TO PLAY FOOTBALL

プレーを始めるには，オフェンス側のスティックトリガーを押せばよいのです．といっても，2つのスティックのうち，どちらがオフェンスかわからないでしょう．1がホームチーム，2がビジターチームです．

トリガーが押されると，センターがボールをスナップして勢いよく飛び出してゆく様子がみられます．

プレーヤーを動かすには，本体のキーを押しながら，ジョイスティックを動かします．つまり，押されているキーに対応するプレーヤーが，ジョイスティックの方向に動くということです．ただし注意してほしいのは，キーの読みこみは全員平等ですから，キーを押したからといってすぐにその人が動くわけではありません．その人の順番がくるまで，キー入力は無視されます．ですから，そのプレーヤーが入力した方向に動いたのを見とどけてから指をはなした方がよいでしょう．それから，相手も当然キーを押して自分のチームのプレーヤーを動かそうとします．機械の設計上，あとから押したキーが読みこまれます．ここまでいうとわかってもらえると思いますが，キーはこまめに押した方が有利です．

フットボールゲームのプログラムリストはP203からのLISTLOGにファイルしてあります．

では，プレーヤーコントロールキーとそれに対応するプレーヤーを示しておきましょう．

◎オフェンス

+; ライトタックル
K レフトタックル
>. ライトエンド
¥ クォーターバック
[レフトバック（アップバック）
] ライトバック（テールバック）

◎ディフェンス

F フロントラインマン
R ラインバッカー
C コーナーバック
S セーフティ

ディフェンスは，主にこれらのキーで，大まかにプレーヤーを動かせば充分用は足りますが，個別に動かしたい時には，フォーメーションテーブルに書かれている番号と同じ数字キーを使います．

ところで，これだけのキーを覚えるのは仲々無理です．その時は，PC-6001フットボールゲーム・プレーヤーコントロール用キーボードオーバーレイシートをつくるとよいでしょう．

さて，ジョイスティックが1つしかない人はプログラムを一部変更し，遊び方も一部変更となります．（ジョイスティックが1つもない人は残念ながら遊べません）

どうするのかというと，もう1つのスティックの代わりに，PC－6001内臓のスティックを使うのです．けれども，内蔵スティックは動かせないので使用する際はオフェンスのチームとして，攻守の交代ごとにスティックをとりかえて使わなければなりません．そこで，プログラムを変更しなければならないわけです．変更のしかたは，3200行の3－OTを1，3400行と3500行のOTを0にするだけです．

ここまでの説明を読んだ人は，ゲームができると思いますが，中には，なんてめんどくさいゲームだと思う人もいるでしょう．当初からシミュレーションを目的にして製作したプログラムであるために少々複雑なキー操作が必要になってしまったのです．

プレー上のルール

実際のアメリカンフットボールには，いろいろなルールがあります．それは実際のプレーをした時に必要なものが多いのですが，PC-6001フットボールでもいくつかのルールが必要です．しかし，演算速度の問題もあり，全てをチェックをするのは無理です．ただ，シミュレーションゲームである以上，ある程度はチェックしなければなりません．そこで，次の点について，制約を設けました．全てパスプレーに関してのルールです．

1．フォワードパスは1つのダウン中に1回しかできません．
2．スクリメージラインから前でフォワードパスを投げることはできません．（スクリメージライン上も含む）
3．インテリアラインマンはパスを捕球できません．
4．誰もいないところへパスを投げてはいけません．

1～3についてはプログラム中でできないようにしてあります．ところが4については，プレーが終わってみないことには判断できません．そこで，プレーが終了した時点で判定し，違反があった時にはインテンショナルグラウンディングとして5ヤードの罰退並びにロスオブダウンの罰が科されます．

プログラムの説明にはいろう!

このプログラムは，メインプログラムと機械語書き込み用プログラムとの2本で成り立っています．まずメインプログラムの説明から始めましょう．

プログラム全体の流れは図1に示すとうりです．そのうち，メインルーチンとなっている部分は「シチュエーションの表示」から「ボールデッド」までの間です．この区間のくり返しによってゲームが進められてゆきます.「プレー」というのは行番号でいうと3000行と4000行です．フォーメーションエントリー関係のサブルーチンは7000，8000，9000行です．

このプログラムのメイン中のメインルーチンは「プレー」のルーチンです．これを大まかに示したのが図2です．この処理をプレーヤー1人1人について行ない，一回りしたらもう一度最初のプレーヤーからくり返して行ないます．

この「プレー」ルーチンはとても複雑なので，3つに分けて示しました．ただし，ボールエクスチェンジルーチンは，スティックトリガーが押されていなければ飛ばされますから，実質的にはこの「プレー」ルーチンは2つの部分から成っているといえます．

まず図2のルーチンを見ると，似たような処理をやっていることがわかります．フローチャート上では同じに見えますが，処理が若干異なるので，2つの処理にしてしまいました．

ただし，流れを見てもらうとわかるように，ボールエクスチェンジルーチンは，処理中のプレーヤーがオフェンスの時しか通りません．

そのボールエクスチェンジルーチンは図3に示されているとうりです．この処理は単純なプログラムで済むはずですが，ルール上の制約をプログラムで処理して反則がおこらないようにしているため，多少複雑になっています．

前パスは2度できないという処理がかなり苦肉の策となっていて，今だに見苦しいので，改善したかったところです．

インテリアラインマンはパスをキャッチできないという処理は，サーチの所で，対象外とすることによって行ないます．

インターセプトの判定はボールがディフェンスの頭上を通過する時にボールの飛んだ距離（L）に比例して，乱数で決めています．そして，インターセプトがあった時，ダウン数を4，つまり，攻撃権を使い切ったことにして処理していますが，これはプログラムの流れをうまく利用するためにそうしたのであって，ルールとは無関係です．

次に，「プレー」ルーチン中のメイン部分が図4のプレーヤー動かしルーチンです．このプログラムによって動きを決めるわけですから，条件判断も多く，処理がとても複雑になっています．そのせいもあって，「プレー」ルーチン全体の速度が遅いのは，ＢＡＳＩＣ言語の限界でもあり，やむを得ないことでしょう．

プログラムリストを見ると，いろいろな所にＮＥＸＴ命令があるのがわかります．これは，少しでも処理を速めるためのささやかな抵抗です．

プレーヤーの基本的な動きは，与えられたベクトルの方向に動けばよいのです．そして画面外に出るとエラーになるので，その前に方向を変更してやればよいのです．けれどもそれだけではおもしろくないでしょう．そのため敵に対した時には特別な処理をするようにしてあります．

これについて少し説明を加えると，まず，その敵をどけるために位置を移し変える処理を行ないます．もちろんその前に，移動させるかどうかの判断をしなければならないことはいうまでもありません．

次に乱数で，その敵の方向ベクトルを変えてしまうのです．具体的には動きを止めることになります．この処理は，プレーヤーが相手をブロック（或はタックル）して，ころばせたものと思って下さい．

この他に，プログラム中でかなり苦しんだのが時間計算のルーチンです．行番号として1700－1900行の部分で，苦労の後がそのまま残っているようなプログラムになっていてとても見苦しいのですが，まあ，よくできていると思います．ＰＣ－6001では，クロック

[変数表]

変数	内容
ＰＨ	ポジション座標上の水平位置
ＰＶ	ポジション座標上の垂直位置
ＣＨ	画面座標上の水平位置
ＣＶ	画面座標上の垂直位置
ＰＬ＄	プレイヤーのポジション
Ｉ＄	ＩＮＫＥＹ＄
Ｃ＄	コイン
Ｔ	オフェンスチーム番号
ＣＷ	コイントス勝利チーム番号
Ｏ	オフェンスベクトル値
Ｑ	クォーター数
ＦＰ	ファーストダウンの時のボールの位置
ＭＩＮ	クォーターの残り分
ＳＥＣ	クォーターの残り秒
ＴＰ	かかった時間を算出するための起点となるＴＩＭＥの値
ＴＲ	かかった時間を算出するための余りの値
Ｂ	ボールオン座標上のボールの位置の値
ＴＧ	ファーストダウンを得るのに必要な残りヤード数
ＢＰ	プレー前のボールの位置
ＹＤ	ボールの置かれているヤードライン数
ＤＣ	ダウン数
Ｂ＄	表示用のＹＤ
Ｔ＄	表示用のＴＧ
ＴＮ	かかった時間を算出するための今のＴＩＭＥの値
ＴＴ	かかった時間の値
Ｓ	かかった秒数
Ｍ	かかった分数
Ｍ＄	表示用のＭＩＮ
Ｓ＄	表示用のＳＥＣ
Ｉ	ＦＯＲループの添字
ＢＨ	画面座標上のボールの水平位置
ＳＤ	サイドベクトル値
Ｈ	水平位置 ｝いろいろに使われる
Ｖ	垂直位置 ｝いろいろに使われる
ＴＭ	25秒カウント数
ＴＳ	カウント用の起点となるＴＩＭＥの値
ＰＬ	罰退のヤード数
ＢＣ	ボールキャリアの番号
ＢＶ	画面間接上のボールの垂直位置
ＰＡ	試みた前パスのカウント
ＯＶ	オフェンスベクトル（ソンク用）
Ｓ	スティックの値
Ｘ	水平位置 ｝いろいろに使われる
Ｙ	垂直位置 ｝いろいろに使われる
Ｌ	パスのカウント（長さ）
ＤＸ	ボールを投げた水平方向
ＤＹ	〃　垂直方向
ＸＹ	スクリーンの値
Ｇ	ゲインした距離
Ｊ	ＦＯＲループの添字
Ｋ	ＦＯＲループの添字
Ｎ	プレイヤーの番号
Ｅ	スコアボード用のドット位置
ＳＱ	クォーターごとの得点
ＳＴ	トータル得点
ＳＩ	ホームチームのトータルスコア
Ｓ２	ビジターチームのトータルスコア
Ｗ	勝ったチームの番号
Ｌ	負けたチームの番号
ＤＲ	プレーヤの方向値

[ゲームプログラムマップ]

行	内容
100	イニシャライズ
200	チーム名エントリー
300	コイントス
1000	クォーターの表示
1100	チームのサイド表示
1200	クォーターのイニシャライズ
1300	スターティングオフ
1400	プレー中のメイン処理
1500	シチュエーションボード
1600	シチュエーション表示
1700	かかった時間の計算（まとめて）
1800	〃　（１秒づつ）
1900	残り時間の表示
2000	フォーメーションエントリー
2200	ボールとインジケーター表示
2300	オフェンスセッティング
2400	ディフェンスセッティング
2500	フィールドの表示
2600	25秒カウント
2700	スナップ
2800	ディレイオブゲームの処理
2900	プレー開始のイニシャライズ
3000	プレーヤーの動く方向の制御
3200	個々の制御（　〃　）
3400	個々の制御（　〃　）
3500	ボールエクスチェンジのイニシャライズ
3600	ボールの動きの処理
3800	渡す相手のサーチ
3900	インターセプトの処理
4000	プレーヤーのナンバーを入れる
4200	ディフェンスを動かす
4300	オフェンスを動かす
4800	ボールキャリアの処理
4900	フィールドの白線の書き直し
5000	ボールデッド後の処理
5100	セーフティの処理
5500	タッチダウンの処理
5600	攻守交代の処理
5800	パスインコンプリートの表示
5900	インテンショナルグラウンディングの処理
6000	スコアボードを書く
6400	クォーターの処理
6500	ハーフタイムの処理
6600	ファイナルスコアの表示
6700	試合終了のメッセージ
6800	勝ち負けの表示
6900	引き分けの表示とループ
7000	オフェンスフォーメーションのエントリー
7100	メニュー表示
7200	キー入力
7300	フォーメーションデータのリードと動く方向のイニシャライズ
7400	プレーヤーのポジションに対応するキャラクタ
7500	フォーメーションデータ
8000	ディフェンスフォーメーションのエントリー
8100	以降 7100以降と同じ
9000	ポジションのプロット及び変更

フットボールゲームのプログラムリストはP203からのLISTLOGにファイルしてあります．

［図1　全体の流れ］

［図2　プレー］

［図3　ボールエクスチェンジ］

［図4　プレイヤー動かしルーチン］

カウンタの読みとりのためにTIMEという変数が1つしかないのですが，意外にキッチリした計算ができます．

このプログラムでは，フォーメーションエントリーをレディメードにしてありますが，これを変えたいなどと考える人はいないでしょう．でも一応1つのフォーメーションを例にとって，データ文の意味を図に示しましょう．

```
      -6-5-4-3-2-1 0 +1+2+3+4+5+6
+1       ○      ○□○○
+2             ○  ○
+3                  ○
```

これはオフェンスもディフェンスも同じです．

サイドベクトル値は，左から右へ向う方向を＋1，その逆を－1としています．これはなぜかというと，このサイドベクトル値と方向ベクトル値を乗じて現在位置に加算すると次の位置が求められるからです．

フットボールゲームの機械語プログラムの働きについて説明しよう．

フットボールゲームプログラムの中では，一部にZ-80の機械語を使用した処理を行なっています．

機械語がよくわからない人に，アセンブルリストを見せてもあまり意味がないので，ここでは，全体の処理のようすを，フローチャートを示して説明しようと思います．

機械語のうけもちは，処理時間のかかる，移動判断の部をうけもっています．処理のフローチャートを図5～13で示します．

処理はオフェンス用とディフェンス用とわけてあり，メインプログラムとサブルーチンからなっています．

ディフェンス処理(守り)

ディフェンスは，すべてのプレーヤーが同一のうごきですむため，ディフェンス用のプログラムは一つだけです

・ディフェンスメインプログラム

BASICから，このプログラムへEXECで，移ってくると，まず，各プレーヤーのポジションテーブル（プレーヤーのX，Yを書きこんである番地で32バイト，16人分ある）をワークエリアにコピーすることからはじまります．次にBASICから指定された，プレイヤーが，動ける状態かをしらべます．前のプレーで敵につぶされていた場合は，デッドになっており，プログラムは，プレイヤーに対しなにもせずに，ポジションリコピー処理のみを行ないBASICへもどります．

ポジションリコピーは，プレーヤーが動いた場合に処理されたワークエリアでのポジションを，メインのテーブルへ書きもどす処理です．つまり，プログラム実行は，はじめにコピーされたワークエリアのX，Yポジションで行ない．すべての処理がすむと，新らしくなったワークエリアのX,Yポジションを BASICとのうけわたし用に作られたメモリに書きうつしておわるというようにしていきます．

さて前にもどって，もしプレーヤーが動けるなら次は，ボールキャリア(ボールをもっている人，以下BC)がスクリメージライン（プレー前にボールを

おいてあったライン,以下LOS)をこえたかどうかの判断です.

もしBCが,(もちろんボールキャリアは敵側のプレーヤーです) LOSを超すとディフェンスプレーヤーは,タックルをするように処理ルーチンへ移り,新しいポジションがきまると,前のとうり,ポジションを書き変えておわります.もし,BCがLOSを超えていなければ,自分(BASICからよばれたプレーヤー)がLOSを超えたかどうかを判断します.もしそうならば,タックルをするように動き,ちがうならば,前もって書きこまれている,プレイヤー移動方向にしたがって新らしいポジションがきめられます.

次にディフェンスプログラム中で使われている,いくつかのサブルーチンについて説明しましょう.

・タックル処理サブルーチン

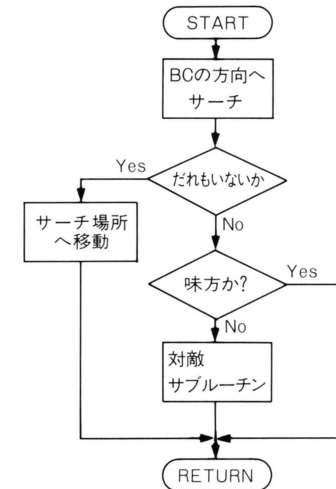
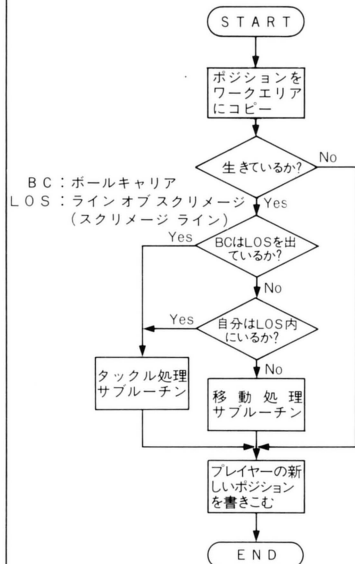
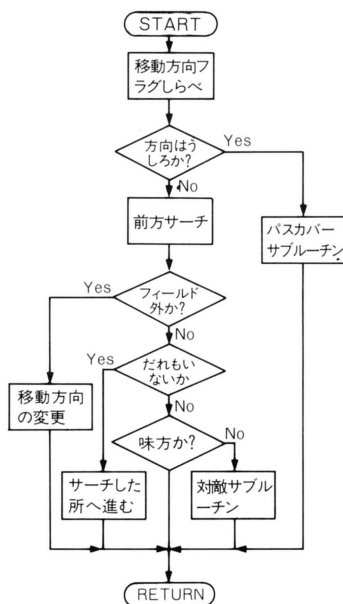
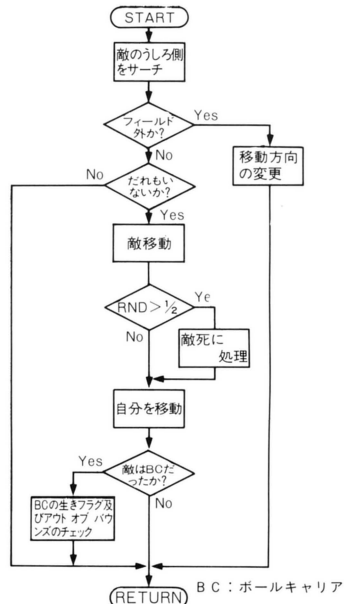
タックル処理は基本的にBCのいる方向へプレーヤーを移動させるプログラムです.BASICで指定されたプレイヤーについて,BCへむかう方向の一つ先をしらべて,だれもいなければそのまま移動し,もし敵がいれば,対敵サブルーチンをよび出して処理を行ない,おわります.もし,調べたところに味方がいるならば,なにもせずに(その場を動かずに)リターンします.

・移動処理サブルーチン

フローチャートを図7に示します.このサブルーチンは,前もってBASICから,各プレーヤーごとにあたえられた,方向にしたがって処理をします.

まず,指定されたプレーヤーの方向を調べます.もし,うしろの3方向に指定されているならば,パスカバレッジ処理を行なっておわります.

前方ならば(前方は両サイドも含む)その方向のようすを調べます.もしその調べた場所(これから移動予定の場所)がフィールド外ならば,ある決められたパターンで,移動方向の変更を強制的に行ないます.きめられたパターンとは,「フィールドを出ないような方向+指定されていた方向」というようにしています.調べた場所がフィールド内ならば,次にそこにだれもいないかを調べます.だれもいないのなら,

[図5 ディフェンスプレイヤーメインルーチン]
[図6 タックル処理サブルーチン]
[図7 移動処理サブルーチン]
[図8 対敵サブルーチン]

その場所へ移動するようにポジションを変更してリターンします.そこに味方がいるならなにもせずそのままです.敵ならば,対敵サブを呼び出して処理を行ない,リターンします.

・対敵サブルーチン

フローチャートは図8です.

このプログラムは,敵と出合った場合どのように動くかを判断しています.

まず敵と出合うとその敵のうしろ側をしらべます.その場所がフィールドの外なら移動方向を変更してリターンします.敵のうしろがフィールド内ならば,だれもいないかをしらべます.もし,だれかいれば,プレーヤーは移動せずリターンします.だれかいなければ(空白ならば)敵をその方向へ一歩移動させ自分も一歩移動します.動きとしてはちょうど,敵をおしもどした型になります.この処理のあいだに乱数により,敵をつぶしたかどうかを

フットボールゲームのプログラムリストはP203からのLISTLOGにファイルしてあります.

決めています．もしおし戻した敵のプレーヤーが，BCならば，生きているかを示すフラグとアウトオブバウンズのチェックを行ないリターンします．

・パスカバー処理サブルーチン

このサブルーチンは，移動処理サブルーチンの中で呼び出されています．

フローチャートは図9に示します．

まずプレーヤーのまわりを調べて，敵がいなければそのままリターンします．もし敵がいれば，そのうしろ側を調べます．移動できるようなら，新らしいポジションへ移動します．調べた所に味方がいれば自分のすぐ後ろを調べて，再び前と同じ処理を行ないます．

味方でなければ対敵サブルーチンを呼び出して処理をおわります．

オフェンス処理(攻撃)

オフェンスはディフェンスに比べて，動きが複雑なため，プレーヤーごとに処理プログラムを用意しています．

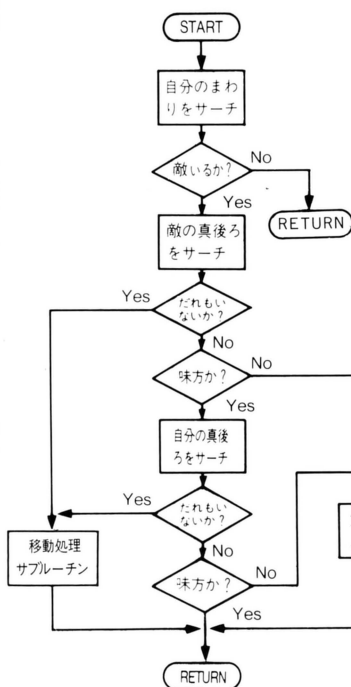
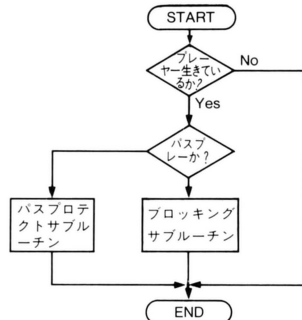
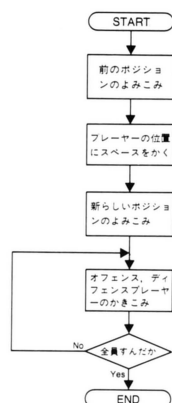
・オフェンスラインマンメインプログラム

まず，指定されたプレーヤーが動けるかどうかを調べます．つぶされていた場合には，そのままおわります．

動けるのならば，現在のプレーがパスプレーかどうかを調べて，パスならばパスプロテクト処理を行ない，パスでなければ，ブロック処理をして，おわります．この2つの処理は“サブルーチンの説明”でくわしく説明していますので，そちらを読んで下さい．

・エンド(ワイドレシーバ)プログラム

このプログラムも他と同様に，はじめ動けるかどうかを調べます．うごけない場合は，そのままでおわります．動ける場合には，ブロック処理サブルーチンを呼び出しておわります．このブロックサブルーチンのはじめにBCが，自分かどうかを調べていて，もしBCならば，ワイドレシーバとして動くようにしていますので，BCがだれかによって，同一のサブルーチンを呼び出しても処理が異なるわけです．

［図9　パスカバー処理サブルーチン］

［図10　オフィスラインマンメインルーチン］

［図11　画面表示ルーチンフローチャート］

・QB&RBメインプログラム

RB（ランニングバック）とQB(クォーターバック）の処理プログラムです．まず最初にQBとRBが動けるかどうかを調べます．動けないなら処理はおわります．もし動けるならボールキャリアがだれかを調べて，もし自分なら指定された方向に進むように移動処理を行ないます．つまり，BCとして動くわけです．またちがうのであればBCがLOS（ラインオブ　スクリメージ）を出たかどうかチェックし，もし出ていなければ，指定された方向へ動き，出ているならBCの進む方向へ自分を進めます．ボールキャリアについていくような動きをするわけです．

以上でオフェンスプレーヤー用としてのメインプログラムの説明はおわりです．以下メインプログラムで使用しているサブルーチンの説明をします．

使われているサブルーチンは，ディフェンスプログラムと共通のものがあるので，オフェンスプログラムで使われているものにかぎって説明します．

ブロッキングサブルーチン

まずBCが指定されたプレイヤー(自分）かどうかを判断します．BCが自分ならば，指定された方向へ進みます．（BCとして動く），BCでないならブロッカとして処理されます．まず自分前方二歩先をサーチして，もし敵がいれば一歩前進します．これはブロックする場合すぐ横の敵にブロックしないために行なう処理で，現実のプレーに近ずけるためです．二歩先に敵がいなければ次に自分の回りをサーチします．敵がいれば対敵サブルーチンを呼び出しておわります．自分の回りに敵がいないなら，BCがLOSを越えたかどうかチェックします．もしBCがLOSを越えていたならば，BCの進む方向へ移動し，越えていないのなら，現在指定されている方向へ移動します．

・パスプロテクト処理サブルーチン

この処理では，まず自分の回りをサーチします．サーチした場所に敵がいれば対敵サブルーチンを呼び出しておわります．回りに敵がいなければ，B

CがLOSを出たかどうかをチェックします．もし出ていたら，BCの方向へ進む処理（移動処理サブルーチン）を呼び出しておわります．それ以外の場合はそのままですべての処理をおわりとします．

これらの処理のあと，画面表示を行なって機械語部の処理をおわり，BASICへもどります．画面表示の方法は，プレーヤーの古いポジションにスペースを書きこみ，新らしいポジションにプレーヤーのキャラクタを書きこみます．書きこみは，VRAMに直接書きこんでいます．

これで機械語部分のくわしい説明はおわりますが，この部分の主な働きは，指定されたプレーヤーのポジション変更と画面への書きこみを行なっているものです．さて，プログラムの内容はわかってもらえただろうか．

ここまで説明を呼んで来て，さあ打ち込むぞ！というつもりの人，リストが無くてガッカリしないでください．フットボールゲームのプログラムリストは巻末に付録リストとしてつけてあります．さあ，それでは，

レディ　フォー　ザ　プレイ！

［SOFTWARE SPEC］

プログラム名：フットボールゲーム
分類：ゲーム・プログラム
機種：PC-6001
メモリ：32K RAM
言語：BASIC，機械語
スタート方法：RUN RETURN
ロード／セーブ：本文参照
TAPE ASCII：なし

機械語を正しく入力するにはチェックサムが必要だ！

機械語をダンプリストを頼りに間違いなく打ち込むことは、とても大変なことです．数バイトなら2，3度見直すぐらいで充分と思いますが，数キロバイトとなると，必ず間違う所が出てきて，走らせる・・・暴走・・・リストの見直し，と考えるだけでいやになってしまいます．こういう労力を少しでも省くためにチェックサムというのがあります．これを求めるにはいろいろな方法がありますが，ここでは64バイトを1ブロックとして求めることにします．方法は，データが下のようにあると，（データはすべてFF（16進）

```
A000  FF・・・・・・・FF ┐
・ ・   ・         ・ │ 8
・ ・   ・         ・ │ 列
A038  FF・・・・・・・FF ┘
      └─────────┘
         8バイト
```

頭の方から順にアドレスとデータを

A0＋00＋FF・・・・・・＋A0＋38＋FF＋・・・・・・・FF

のように加えていき45A0（16進）を得ます．この数の下から1バイトをとって“A0”をチェックサムとします．

ダンプリストに“A0”を示しておくと，他の人が自分の入力したデータから出したチェックサムと比べることで間違いを発見できるわけです．ただし，同じ方法で求めなければなりません．

右に64バイトごとにチェックサムを求めるプログラムを示します．

CRTとプリンタに出力するようになっていますので，プリンタを持っていない人はLIST中のLPLINT命令を除いて下さい．

RUNさせるとスタートアドレスを尋ねてきますので，16進数で入力します．するとメモリの内容を示しながらチェックサムを表示します．

これで間違いを発見できるわけですが，ひとつ注意することは，チェックサムが同じでもデータが正しいとはかぎらないと言うことです．加算しているだけなので，データより1少ない数と1多い数を加えても答えは同じになってしまうからです．

フットボールゲームのチェックサムを見るには，機械語プログラム(10000行以降）を打ち込んで，RUNさせ，OKが出たら，NEWをして，次に右のリストを打ち込んでください．そしてRUNさせると，スタートアドレスを聞いてきますので，D000を入力してください．64バイトごとにチェックサムが表示されます．巻末の機械語ダンプリストと比べてください．間違いがあったら，リスト1をSAVEしてあるテープをもう一度LOADして，DATA文を書きかえてください．

［チェックサム出力プログラム］

```
ﾁｪｯｸｻﾑ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑﾘｽﾄ

100 INPUT"START AdDRESS &H";AD$:IF LEN(A
D$)>4 GOTO 100
110 AD=VAL("&H"+AD$):IF AD<0 THEN AD=655
36+AD
120 C=0: FOR I=0 TO 7:AH=INT(AD/256):X=A
H:GOSUB 200
130 X=AD-AH*256:GOSUB 200:PRINT"  ";:LPR
INT"  ";
140 FOR J=0 TO 7:X=PEEK(AD):GOSUB 200
150 AD=AD+1:PRINT" ";:LPRINT" ";:NEXT J
160 IF I=7 THEN GOSUB 300
170 PRINT:LPRINT:NEXT I:GOTO 120
200 C=C+X:DH=INT(X/16):Y=DH:GOSUB 220
210 Y=X-DH*16
220 IF Y>9 THEN Y=Y+7
230 PRINT CHR$(Y+48);:LPRINT CHR$(Y+48);
:RETURN
300 PRINT:PRINT TAB(25);" :";:LPRINT" :"
;:X=C-INT(C/256)*256
310 GOSUB 200:PRINT":":LPRINT":":RETURN
320 END
```

［プロフィール］

◀小玉裕之：マイコンを知ってから約3年．嫌煙家にして紅茶党．これは主に健康上の理由による．かつては栄光のフットボールプレイヤー．音楽大好き少年でもある．

►佐藤修一：本人は画家のつもり．絵を志して，長い月日がたち，自分の画風も少しずつ変っています．コンピュータと出逢って，また新しいものの見方が生まれました．

フットボールゲームのフロクラムリストはP203からのLISTLOGにファイルしてあります．

PC-6001で マシン語が走る！ SEAM-60（ACP）

マシン語というのは，コンピュータ内部，もっと正確にいえばCPUという1個のLSIチップの中を走る命令語のこと．チップ内部を走る命令だけに，早いし小回りや器用な芸当もできる．というより，BASICほか全ての言語はマシン語をわかりやすく組み立てて編集したものなのだ．だから，マイコンをマスターするにはマシン語を習得するのが一番だといわれてる．最近のコンピュータ人口の増加からとくに，「マシン語を覚えたい！」という声が高まりつつあるのも興味深い．BASICを習得して，もっと深いレベルへ進もうとする，ちょうどマイコンのおもしろさがわかりかけてきた人たちが増えているのだろうか？

さて，ACPが3月6日に発売した「SEAM-60」は，マシン語モニタ機能のついていないPC-6001でも，マシン語をすぐに使いこなせるようになるという拡張ソフトウェアだ．別売の拡張ROM-RAMカートリッジ（PC-6006，NEC製）に指しこむだけで，CPUであるZ-80のマシン語がすぐ走る2個のROMと，はじめてマシン語を学ぶ人にもよくわかる解説書がセットになっている．とりわけ特徴は，RST38命令．モニタ・モードでマシン語プログラムを走らせているときに，この命令を使うと，CPUの内部レジスタが表示される．したがって，CPUがどんな状態で動いているかがひとめでわかり，デバッグもらくらくできる．簡易デバッガとしても使用できるのだ．もちろんカセット・テープに対して，ロード，セーブ，ベリファイするマシン語ファイルも用意されているので，簡単にプログラムを書き込み／読み出し／チェックできる．PC-6001のユーザーで，BASIC言語に飽きたらなくなった人や，理工系の学校に行っている人で，これからマイコンを買いたいのだが，PC-6001はマシン語モニタがついていないので落ちこんでいる人にとっては，絶好のオプションだといえそう．

SEAM-60：¥14,800
ACP，アスキーコンシューマプロダクツ
03-407-4231（代）
〒107 東京都港区南青山5-16-11 青山ビル2F

PC-1500が ハンドヘルド化する？ シャープ、周辺機器群 相次いで発表！

シャープは，好評を博しているポケコンPC-1500を拡張する5機種の周辺機器群を発表，相次いで発売する．

LOGiN

OPTION CATALOG

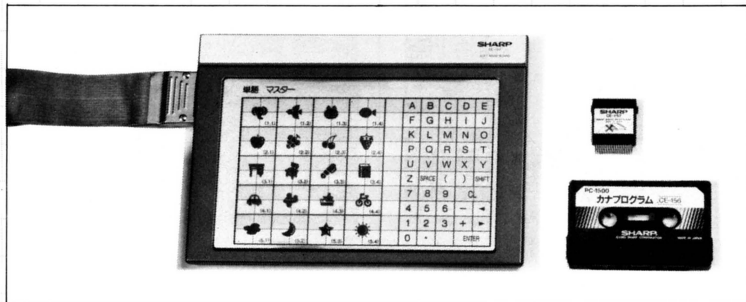
①CE-153ソフトウェアボード
10×14のキーをもつマトリクス状のボードで，日頃使用する集計表などをそのままの形でテンプレートに書き，ソフトウェアボード上にセットするとテンプレート上に触れるだけで，計算をしてくれるという，誰にでも使えるキーボード．現在発売中．標準価格30,000円．

②CE-155メモリー・モジュール
ついにポケット・コンピュータにも8KBメモリが増設できるようになった．本体内蔵の3.5KB RAMに，このCE-155（8KB RAM）を装着することにより，合計11.5KBの立派なメモリ容量になる．現在発売中．標準価格30.000円．

③CE-156カナテープ
CE-157カナモジュール
カタカナの入力・表示を可能にする拡張ユニット，すでにメモリ増設しているPC-1500にはCE-156（プログラム容量 約1.7KB），まだのものにはCE-157（カナ機能＋4KB・RAM）を．CE-156：5月発売　5,000円．CE-157，7月発売25,000円．

④コミュニケーションシステム
CE-158 RS232C I／F
ポケットコンピュータは，そのコンパクトな大きさから，データ収集機として使うことが今後のアプリケーションとして，期待されている．が，そのためには，通常一般のシステムと同じデータ回線とI/Fが必要である．このCE-158 RS232Cはポケコンで収集したデータを他の機器に転送できる標準I/Fで，これにより他のシステムとのコミニュケーションが可能になった．10月発売予定．価格未定．

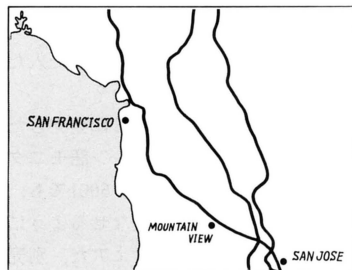
さて，以上のシステム群に，（おそらく現在は開発商品化が検討されているだろう）テレフォン・カプラ，それに発売中の四色グラフィック・プリンタCE-150，カセットレコーダCE-152をつけて，PC-1500ごとアタッシュ・ケースの中に入れると……そう！ハンドヘルド・コンピュータになってしまうのだ！

シャープ　03-260-1161（代）
〒162 東京都新宿区市谷八幡町8番地

SOFTLOG TOP 10

日本そして世界のベスト・ヒットソフトウェア情報をお届けするのが“SOFTLOG TOP 10”です。ヒットチャートの中からあなたのベストワンを見つけてください。

『ログ・イン』創刊号の「SOFTLOG TOP 10」では，アメリカ西海岸・マウンテン・ビューにあるマイコン・ショップを大取材．ショップの紹介，そして，その店での人気ソフトウェアをランキングしてみました．本場アメリカのホカホカ情報をお楽しみに！　もちろん，アメリカだけでは，片手落ち．日本は，東の横綱・秋葉原，西の横綱・日本橋，両者の情報もお届けします．さらに，大反響を呼んだNECのパソコン・テニス大会のリポートも登場．「SOFTLOG TOP 10」では，これからソフトウェアの人気ランキングやイベントの情報を柱にして，海外の現状なども毎回紹介していく予定です．

⬆東の横綱・秋葉原には約70軒のマイコンショップがひしめいている．ひと昔前までは，オーディオが主流だったが，今やマイコン開放区になっている．

⬆日本橋のショップには，なぜか可愛い女性が多いのです．マイコンの知識も豊かでお友だちになりたいですね．

⬆サンフランシスコ空港から車で30分ほどの距離にあるマウンテン・ビューは，アメリカのコンピュータ・ストアのメッカ．

SAN FRANCISCO
MOUNTAIN VIEW
SAN JOSE

⬆アメリカ西海岸で人気上昇・赤丸付きの“BEER RUN”

SOFTLOG TOP 10

⬆西の横綱・日本橋も家電やカメラ街にひきつづいて，マイコン開放区が出現，アパッチ族のようなバイタリティにあふれている．

⬆シリコン・バレーにある“マイクロ・エイジ”コンピュータ・ストア．

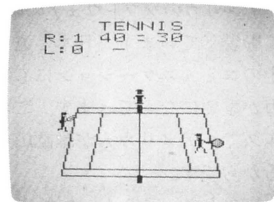
⬆未知との遭遇を彷彿させるC&Cプラザ祭のオープニング．140インチの大画面に現れるミュージシャンに圧倒される観客たち．正面の壁には，APPLE IIにコントロールされたレザービームにより，C&Cプラザ祭の文字が浮かびあがる．

SOFTLOG TOP 10 —— 1

NECテニスゲーム・トーナメント &ビデオ・コンサート

パソコンテニス　明日のマッケンローをめざして、熱戦が繰りひろげられた!

[パソコンテニス大会]

日本最大のエレクトロニクス・スペース，日比谷シティC&Cプラザで，NEC主催の第一回“C&Cプラザ祭——NECパソコンテニス大会&ビデオコンサート”が行われた．パソコンテニス大会は，PC-6001を使ったテニスゲームで3人勝ち抜きで優勝者を決めた．われこそは，パソコンテニスのマッケンロー，エバートだと大張り切りの若者たちが白熱のラリーを大型プロジェクターに繰りひろげた．46名の優勝者が誕生したが，NECでは，この大会を毎月行い，年末に真の優勝者を決めて，コンピュータを賞品として出すことも計画されている．今からテニス・ゲームの特訓を始めてみては．夜に行われたビデオ・コンサートでは，喜多郎，スティックス，ビリー・ジョエルなどが，9面140型のビデオプロジェクタに迫力のある演奏を繰りひろげていった．

⬆パソコンに熱中している女の子たち．この真剣なまなざしをみよ．

⬆うまくレシーブできたわ，キャッキャッキャッと喜んでいるのであります．

⬆ゲームが白熱してくると隣りに可愛い女の子がいるのも忘れるのです．

[ビデオ・コンサート]

⬆C&Cプラザにあるテレビスタジオ．キー・ステーションもまっ青になる最新鋭コンソールパネルや高速コンピュータにインターフェイスされたデジタル・ビデオエフェクトマシンがならぶ調整室だ．ここでビデオコンサートのすべてのコントロールが行われた．

⬆思わず“ワープ”とさけびながら，レバーを操作したくなるのが，デジタル・エフェクト・マシンのコンソールだ．これにより超高速にビデオ信号が処理できるコンピュータがコントロールされる．オペレータが操作しなくても，一旦，操作した情報はバブルカセットに記憶されるインテリジェントパネル．ビデオコンサートの映像は，このマシンで思い切り，エフェクトされて，On Airされた．

⬆ビデオコンサートのソースは，1インチビデオテープに記録されたハイクォリティなものだ．3台の1インチVTRをフルに動かして，とぎれなしに，喜多郎からアバまで連続して，On Airされた．ちなみに，このVTRは，1台2千万円以上！

⬆DJのフランク・ロジャースさんの軽妙な司会でビデオコンサートは，大いに盛り上った．まるでFENの放送を聞いているみたい．

⬆大型プロジェクターが，各試合の状況を映し出してくれる．

⬆ライティング・コントロールにも，シンセサイザに使われているのと同様のデジタル・シーケンサが使われ，いくつものパターンを光のマジックで作ってくれた．

SOFTLOG TOP 10 ——— 2

特別レポート

マウンテン・ビューのマイコンショップ

アメリカのソフトウェアの販売には，地理的な要素が大きく影響しています．日本と違い国が広いためにユーザー同士のコミュニケーションにも制約があり，マイコン雑誌の力が重要になってきます．これは，いわゆるカタログセールスで，アメリカ人が雑誌広告をカタログがわりに使用するからです．

ソフトウェアのメーカは，ほとんどがサンフランシスコ近辺，特にマウンテン・ビュー(通称シリコンバレー)に集中しています．他の地域からは，あまりヒット作も生まれていません．世界一おもしろい街といわれるニューヨークにもコンピュータ関係のものは何もありません．あえて言えば，ボストンにDEC等のコンピュータ産業があり，シカゴ近辺に自動車産業に関係したロボット産業があるぐらいです．

マイコンショップに関していえば，ゲームの売り上げは，単に広告のうまさで決定するのではなく，“使って見てから買えるシステム”をユーザーに提供する方向に向っています．

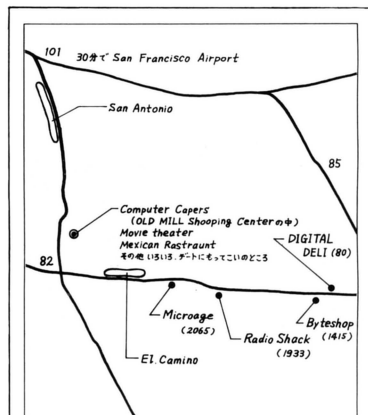
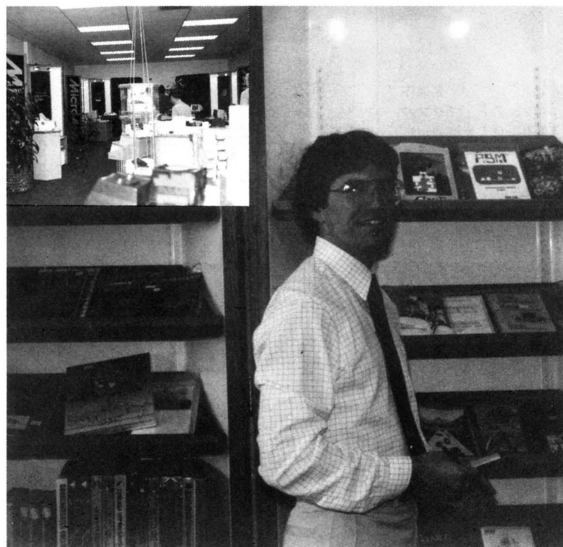
そこで今回の海外リポートは，シリコンバレー周辺のソフトウェア（ゲーム）をデモらせてくれる店を取材してみました．

MICROAGE Computer Store

マイクロエイジは，マウンテン・ビューの数あるショップの中で最も活気がある．この店には，アップル，アタリ，HP, North Starの他，NECのPC-8001もデモ用に置かれている．

ゲームのディスプレイは，それほど大きくなく，ビジネス用ソフトが中心．ゲームは，コンピュータを購入した人に3点から5点サービスしているらしい．ゲームの仕入れは，Computer Merchandizingという機関紙(ショップ向けの雑誌）のリストを利用している．特に人気のあるゲームは『BUG ATTACK』『JAW BREAKER』『Beer Run』(人気急上昇中)『SNACK ATTACK』(パックマンのようなゲーム)，ビジネス用としては，『VISICALC』『WORDSTAR』がトップ．他に『HOME ACCOUNTING』がよく売れている．『VISICALC』の人気にせまっているのが『Supercalc』他には，会計関係のソフトが乱戦状況．ビジネス用はいずれもCP/Mベースなので機種に関係なく使用できる．

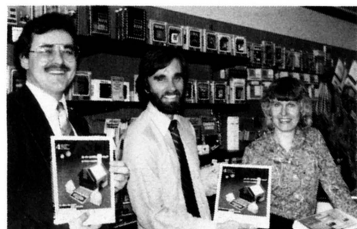
また，マイコン雑誌に広告が出たものはほとんど店に並べられている．雑誌の中では，アップル用のソフトウェア専門誌“SOFTALK”が，広告が多いので，多くの読者を獲得している．

Pleasant Hill, California
☎(414)680-1489

⬆マイコン・ショップ通りともいえる，El Camino は，古い道路でサンフランシスコまで伸びている．サンフランシスコ空港からは車で30分程．フリー ウェイ101を東へ走り，San Antonioか㉘でマウンテン・ビューに入る．

⬆テクニカル・サポートの Mr. Jery Hog Sett さん．

⬆ビジネス用の人気ソフト『VISICALC』『WORDSTAR』が並ぶ．

RADIO SHACK

タンディは，従来のストア以外にコンピュータだけのストアを各地に作り始めている．日本と違う点は，今だにパソコンではトップで，そのマーケッティング力も他の追従を許していない．ストアの中は，全面がゲームやビジネス用のソフトで，16ビットマシン以外はすべてデモンストレーションできるように設置されている．

ゲームのソフトウェアでは，カラーコンピュータ向けがよく売れている．ビジネス用としては，モデルIIやモデル16（16bits）に力を入れていて，ワードプロセッサ，会計関係のソフトがよく売れている．R/S COMPUTER CENTER 1933 EL CAMINO REAL W. MOUNTAIN VIEW, CA.94040
☎(415)961-0542

⬆真ん中がマネージャーのMr. John Schaferさん．左右にいるのは，セールス担当の人たち．

⬆ソフトウェアが店内いっぱいに並んでいる．

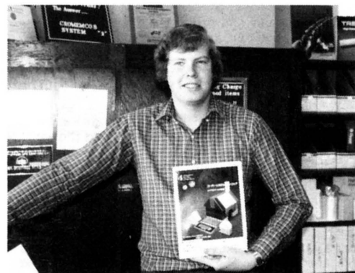
⬅タンディ・ラディオ・シャック版，アドベンチャー・ゲーム"Haunted House"．魔法の呪文「PLUGH」をとなえると幽霊屋敷の中へ引きこまれる．あとは，その場の状況から推理していくのである．

BYTE SHOP

この店ではゲームのソフトウェアがよく出ている．メーカーは，Autorated Simulations Inc.ともう一つに限られているので，トータルなソフトウェアの動きは知ることはできない．ビジネス用は，やはり，CP/MベースのVISICALC（ビジ・コープ社）がロングセラーを続けている．

BYTE SHOP #1
1415 W.EL CAMINO REAL
MOUNTAIN VIEW, CA.94040
☎(415)969-5464

⬆ゲーム関係を中心に扱っているバイトショップ．

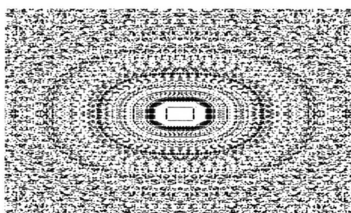
⬆明るい店内には，たくさんのゲームソフトが並んでいる．最近日本でもおなじみになったコンピュータ・シミュレーションゲームが根強い人気をもっている．

⬆オーナーのMr. Bill Bonnellさんは，親切にソフト選びの相談にのってくれる．

DIGITAL DELI

このショップではゲーム関係は扱わずにNORTH STARのAdvantageやOsborne等を設置している．NORTH STARは，フローティングポイント演算用のボードを＄485で売っていて，性能は他のパソコンとは比較にならない．Z-80(64K)ベースにI/O用に1チップの8035を用い，ビデオRAM用に20K Byteを使用したグラフィック・エクステンション・ボードもある．

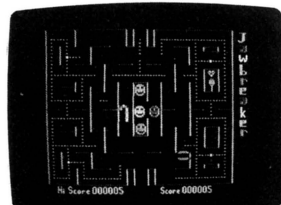
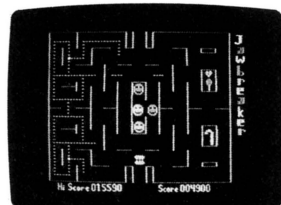
ソフトでよく売れているのは，Super-calc（Sorcim社）とWordstar（micropro社）で，Zeroy/AtosやOsbornに用いる人たちが多い．NORTH STAR等は，銀行などが購入するらしく，＄3,995の本体に＄275のCP/Mが必要。Plan 80, Calcstar, Wordmaster, Supersort, COBOL等が売れている．　2670 CHERRY LANE WALNUT CREEK CA.94596
☎(415)938-2880

⬆デジタル・デリーは，ビジネスソフト専門に取り扱っている．

⬆オーナーのMr. Mel Crutsさんは，渋い中年の魅力にあふれている．

⬆NORTH STARの典型的なシステムグラフの中の"COMPLEX 3-DIMENSIONAL FORMS"

JAW BREAKER
(ON LINE SYSTEMS 社)

アップルII，IIプラス用．パックマンタイプのゲーム．ペロペロキャンディー好きのあなた向き．虫歯にならないように歯みがきも忘れてはいけませんゾ．
$29.95
36575
Mudge Ranch Road, Coarsegold. CA93614 ☎209-683-6858

⬆甘党向き？のゲームです．果して，あなたはどれだけ甘いお菓子を食べることができるか．

⬆虫歯の原因となるパック虫に取りつかれると，あなたの歯は，ボロボロになってしまうのだ．コワ〜！

⬆一画面クリアするとハブラシが出てきて歯をみがいてくれる．

BUG attack
(CAVALIER COMPUTER社)

クリアするたびにアリ，ムカデ，クモが次々にあなたを狙って，ナイフを落してきます．最初の画面では，ひょうきんな音楽が流れてきて，思わず顔がほころびます．
P.O.BOX2032DEL MAR, CA 92014 ☎714-755-8143

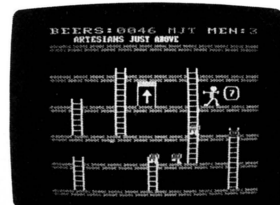
⬆カラフルな画面なので楽しい気分でBUGに対抗できるのだ．この画面が静止すると，上方から爆発音と共に光の噴水があがります．

⬆アリ？をやっつけるシーンでは，"第17騎兵隊"の哀愁ある音楽を奏でながらゲームが楽しめる．音楽を出すだけでも難しいアップルなのに……．

⬆ひょうきんな音楽にのって軽く一面をクリアーした後には，ムカデが登場．途中で足がバラバラになって，襲いかかってきます．

BEER RUN
(Sirius Software社)

人気急上昇中のゲーム．シリウスビルディングの35階から飛行船に乗って，隣りのオリンピア・ビルディングに移り，下まで降りる．一度，落下すると，もう一度最初からやり直すというもの．
$26.29 2011 Arden Way #2, Sucramento, CA95825

⬆両足の動きがなんともユーモラス．簡単なようだけどなかなか大変．

⬆妨害者たちを巧みによけていきながら，階段を巧みに上っていく．

⬆エレベータにいかに早く乗るかがポイント．

パックマンが子供のこずかいを食べるので、学校は大喜び。

Pac-Man eats kids' coins; school is pleased

CHARLESTON, W.Va. (UPI) — If there is any-place in West Virginia a kid wants to be, it's school — ever since administrators began investing in quarter-gobbling video games.

"We have kids coming in here as early as 7 o'clock in the morning, almost before we have anyone in here to supervise them," Gene Douglas, principal of suburban St. Albans High School, said.

When Douglas began looking for ways to raise money to purchase a computer center for the school, he decided a couple of Pac-Man machines might be the way to go.

Pac-Man is a game that involves racing a little yellow character with a big mouth around a maze while he gobbles dots that rack up the points. At the same time, the player is trying to keep his gobbler out of the clutches of fuzzy little creatures that pursue him.

Educational? Hardly. But the machines are extremely popular and profitable. Six weeks ago, the school installed two, and they've each been bringing in $6 or $7 a day since.

"Basically, our thinking was, 'We've had a lot of rain and snow, and it would give the kids something to do,' " Douglas said.

At Herbert Hoover High School in Kanawha County, athletic director Peter Kelly had the same idea for raising money for the school's general fund and its athletic program. So far, Pac-Man hasn't been enrolled, but Kelly said he's working on it.

"Everywhere you go you see these games," he said. "It seems that whenever you go in somewhere, there are kids around them. A few years ago, we had a pool table and a pinball machine and things like that in here. So I just thought it would be beneficial for us, it would give the kids something to do, and everybody would be happy."

アメリカ，ウエストバージニアの子供たちにとって一番楽しい場所は学校!? セント・アルバンズ高校では，学校にコンピュータを導入する手段として，2台のパックマンを学校にいれた．熱心な生徒たちのおかげで毎日＄6〜7の利益をあげて，学校の資金集めに役立っている．日本でこんなことしたらどうなるだろうね．

COMPUTER CAPERS

ここは，レンタル・コンピュータの店．30分で＄2.25，１時間で＄4.00でたいていのコンピュータを使うことができる．もちろん，ソフトは，たくさんあるリストから選んで借りられる．また，遊んでみて，おもしろければそのソフトを買うこともできるというふうになっている．店にくる人たちは，時間がおしいのか，脇目もふらずにゲームに取り組んでいる． The Old Mill, 2540 California St. Mountain View, Ca.94040 ☎415-941-1360

↑店内には，レンタル機種が豊富なので色々なソフトを楽しめる．

↑コンピュータのレンタル商売とは，いかにもアメリカ的．

［レンタルソフト・人気ランキング］

ランク	Apple II Plus	TRS-80 color	ATARI 400/800
1	VISICALC	FOOTBALL	VISICALC
2	VISIPLOT/VISITREND	Skillng	Mailing List
3	PATADEX	Dino Wars	Word Processing
4	HOME MONEY MINDER	Math Bingo	Data Management
5	Sneakers	Space Assult	Super Breakout
6	Loop Hole	Quasar Commander	Protector
7	Mystery House	Pingball	Asteroids
8	Dragon's Eye		Eastern Front
9	Sobotoge		Dog Daze
10	Red Alert		Super Breakout

ベスト・ヒット・USA

ゲーム＆ビジネス・プログラム全米ヒットチャート

［TRS−80 モデルⅠ＆Ⅲ］

ランク	プログラム名	プログラム内容
1	Space Warp	素早くエイリアンを発見，破壊する
2	Haunted House	次々に出てくる謎を解き，生き残れるか
3	Pyramid	ピラミッド内の迷路を探険する
4	Raaka-Tu	アドベンチャーのジャングル版
5	Casino Games' I	スロットマシーン，ルーレットなどが楽しめる

［TRS−80 教育用リスト］

ランク	プログラム名	プログラム内容
1	Pioneers in Technology	航空，宇宙開発，コンピュータの歴史物
2	Inventions That Change Our Lines	エジソン，ベルの発明．鉄道，テレビの発展史
3	Pracula	小学４〜６年用，イラスト教本付，スペリングや語りの練習もできます．ドラキュラ編，以下同
4	Moby Dick	メルビルの名作，白鯨
5	20,000 Leagues Under the Sea	ベルヌの海底二万海里

［TRS−80 ビジネス用］

ランク	プログラム名	プログラム内容
1	Color Scripsit	赤黄のカラーを使用したワープロ
2	Color Computer Learning Lab	スタンダードカラープログラム自習用
3	Editor/Assembler	マシン語用プログラム（プロフェショナル・ユース）
4	Color File	住所などのデータのファイリング
5	Personal Finance	家計に関するデータ処理用

［TRS−80 カラーコンピュータ］

ランク	プログラム名	プログラム内容
1	Polaris	潜水艦を操り，ミサイルの攻撃から，島を守る
2	Project Nebula	宇宙での空中戦ゲーム
3	Art Gallery	高解像グラフィックでの絵描き遊び

［Byte Shop］

ランク	プログラム名	機　種　名	メーカー名
1	Crush, Crumble and Chomp!	Apple, ATARI	EPYX
2	Dragon's Eye	Apple, ATARI	EPYX
3	RICOCHET	Apple, ATARI	Mind Loys
4	JABBERTALKY	Apple TRS-80	Mind Loys
5	STARQUEST STAR WARRIOR	Apple	EPYX
6	STARQUEST RESCUE AT RIGEL	ATARI	EPYX
7	INVASION ORION	ATARI	EPYX

［シカゴ近辺のソフトウェア人気ランキング］

ランク	TRS−80 COLOR	APPLE II PLUS	ATARI 400/800
1	Adventure 1-12	Pac Man	Star Raider
2	Super Nova	Adventure	Missile Command
3	Robert Attack	Snaggle	Asteroids
4	Galaxy Invasion	Gobbler	Space Tuvaders
5	Cosmic Fighters		
6	Missile Attack		

SOFTLOG TOP 10 ——— 3

未来を先取りする、浪花の動きに注目!!

大阪のガメツサは、金や食べ物だけじゃない

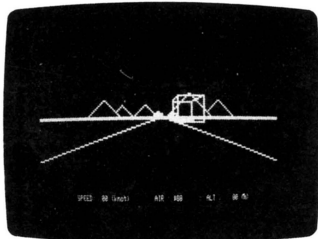
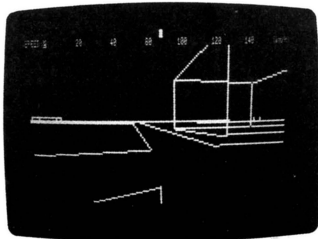
［大阪地区・ソフトウェア人気ランキング］

ランク	プログラム名	機種	メーカー	定価
1	ゴルフシミュレーション	PC-8001 FM-8	アスキー出版	3500円
2	グラフィック麻雀	FM-8	コムパック	3000円
3	スタートレックPart II	PC-8001	ツクモ	3000円
4	パックマン	PC-8001	ツクモ	3000円
5	AX-1	PC-6001	アスキー出版	2800円
6	詰将棋	PC-8001	ベーシック・システム	4000円
7	カントリー・ゴルフ	PC-8001	富士音響	3000円
8	プログラムライブラリNo.1	FM-8	アスキー出版	3800円
9	コンピュータMG	PC-8001	アスキー出版	3500円
10	フライト/ドライブシミュレーション	PC-8001	アスキー出版	3500円

大阪はミナミ，南海電鉄の難波駅から東に歩いて20分ほどの距離に家電・音響関係のショップが密集している．ここが大阪一安い買い物ができるといわれている日本橋．地下鉄なら堺筋線の恵美須町で降りると目の前に家電・音響ショップと並んでたくさんのマイコンショップが現われます．東京の秋葉原に比べるとまだ店の数は，少ないようです．でも，オモシロイことに関しては，目のない大阪の人たちの動きは，ソフトウェアのこれからを知るには無視できないものです．

フライト/ドライブ・シミュレータは、本格的三次元感覚の涙もの!?

数々あるシミュレーション・ソフトの中でもリアルタイム三次元処理を行うものは，まだ少ない．そんな中でこれは本当の優れもの．つまり，本当に飛行機や自動車を運転しているような感覚にひたれるというわけ！まずはお試しを．

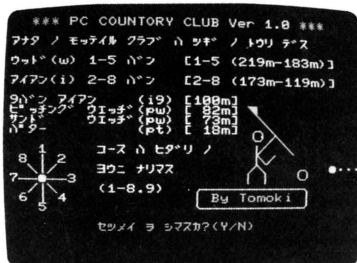
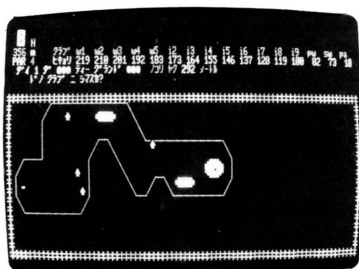
PC-8001用　3500円　アスキー出版

①フライト・シミュレータ
スタート直後の画面．中央に滑走路，遠くに南の山が見えます．

②ドライブ・シミュレータ
十字路と建物が見える．この車の運転はかなり難しいので慎重に！

⬆望月亮子さんは，コムスポット共立に勤めているマイコン・ウーマン！　家には，アップルIIを持っていて，ハード，ソフト両面に渡って広い知識を持っているゾ．

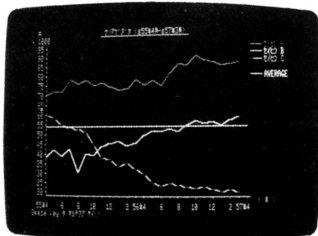
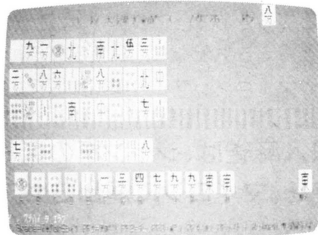
⬆コムスポットの店内には，わかりやすくソフトウェアのリストがかけられている．

カントリーゴルフをやると、小鳥の声が聞こえてくるようだ

カントリーゴルフは，ウッド，アイアン，ピッチングウェッジ，サンドウェッジ，パターのフルセットのクラブを駆使して行うゴルフゲーム．さあ，ホールイン・ワンを目指してティーショット！

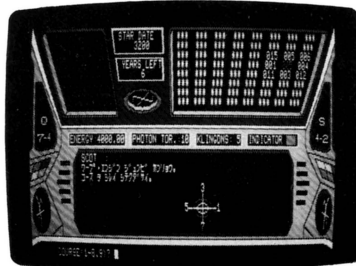
PC-8001用　3000円　富士音響

⬆フルセットのクラブの飛距離は，本当のコースに出た時の参考になるかも．

⬆木やバンカーにつかまらずに，うまく，グリーン・オンできるかは，きみの腕次第．倉本なみの豪快なショットに挑戦してみよう．

プログラムライブラリーNo.1は、入門者が誰でも一度は通る道だ

麻雀，百人一首からドラゴンメイズなどのゲーム類から，棄却検定，回帰分析などの実用アプリケーションをカバーしたソフトウェア集，マイコンを始めた人なら，必ずといっていいほど一度は利用する価値がある．FM-8用￥3800

⬆Bit Innの5Fは，一日中熱心なマイコン・マニアの活気にあふれているゾ．

オール・キャスト・スター・トレックは、楽しさいっぱいの宇宙活劇

BASICゲームの古典的名作“スター・トレック”に，グラフィックによるメイン・コンソールやキャストの似顔絵が付いた．登場するのは，Mr.スポックやカーク船長らエンタープライズの7人の乗組員．きみは，クリンゴンを全滅させることができるかナ．

FM-8用　3000円　コムパック

安心してマイコンと友だちになれるのが、大阪・日本橋のマイコンショップだ。

大阪・日本橋は，家電や音響のショップ，家具屋さん，料理材料が新鮮で安い黒門市場などが密集しています．そんな中で，マイコンショップの数はまだまだ少ない．しかし，各ショップは，充実した内容を誇っている．

コムスポット共立は，地下鉄堺筋線恵美須町北出口を出るとすぐ目の前．店長の米田さんの話によると，最近のソフトウェアでは，シミュレーション関係が伸びていて，特にゴルフシミュレーションが人気上昇中．インベーダーのような反射神経中心型より，思考中心型へ徐々に変化してきている，とのこと．ショールームでは，デモ用のコンピュータを楽しめ，さらにマイコン教室も開かれている．

真光無線・Bit Innは，難波の高島屋のすぐそば，マスザキヤビルの4，5，6Fにある．もちろん，NECのPCシリーズが中心．アフターケアも万全で安心できる．5Fが，デモ用のスペースで，自由にゲームを楽しめます．

関東電子機器は，賑やかな日本橋の通りのヤマギワの角を阪神高速の方へ曲った所にある．ここは，ゲームソフトよりも，PARMなどのビジネス関係のソフトが多く出ているとのこと．ゆっくりと話をできる雰囲気で，ビジネスマンに人気があるのもうなずける．

⬆PCのことなら，やはりBit Innを訪れるのが一番．

⬆コムスポット共立のショールームでは，自由にデモを楽しめる．

⬆Byte Shopでは，コンピュータに関して松本さんをはじめ，スペシャリストが丁寧に答えてくれる．

取材協力：コムスポット共立☎06-644-4666●NEC Bit-Inn大阪☎06-647-2747●関東電子機器・大阪Byteショップ☎06-644-1548

SOFTLOG TOP 10 ―― 4

熱いマイコンパワーの集中地区・秋葉原!

世界中から人を集めるマイコンパワーを持つ街

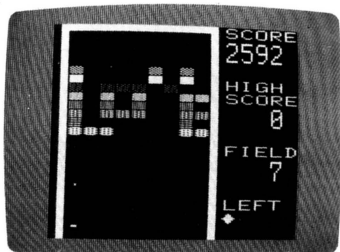
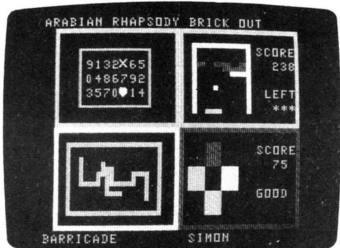
[東京地区・ソフトウェア人気ランキング]

ランク	プログラム名	機種	メーカー	定価
1	4人麻雀	FM-8	ツクモ	3800円
2	ゴルフシミュレーション	FM-8 PC-8001	アスキー出版	3500円
3	平安京エイリアン	FM-8	コムパック	3000円
4	パックマン	PC-8001	ツクモ	3000円
5	AX-1	PC-6001	アスキー出版	2800円
6	フライト/ドライブシミュレータ	PC-8001	アスキー出版	7000円
7	カントリー・ゴルフ	PC-8001	富士音響	3000円
8	スタートレックPart II	PC-8001	ツクモ	3000円
9	オセロ	FM-8	ハドソン	3000円
10	プログラムライブラリーNo.1	PC-8001	アスキー出版	3800円

東京は，総武線で御茶ノ水の一つ先，秋葉原は，世界中から安くていい家電音響の商品を買いにくる人たちで連日ごったがえしている．そんな中で，ひときわ，活気に満ちているのがマイコンショップ．新しいビルの中には，全フロアー，マイコンショップになっているところもある．この勢いは，一向におとろえる気配なし，秋葉原こそ，日本のマイコンパワーの凝縮地区だ．

AX-1は、4本のゲームがまとめて楽しめるスグレモノですゾ

AX-1は，オモシロゲーム満載のプログラムパッケージで，しっかりしたマニュアル付きだから，初めての人でもすぐに楽しめるのだ．しかも，BASICだけでなく，マシン語を使っているのでスピードの点でも申し分ない．音もなかなかのスグレモノ．

PC-6001用　2800円　アスキー出版

↑クリアすると，新しいパターンになる．そのうえ，デカラケではなく，だんだんチビラケになってしまう．恐怖のブロックくずし．

↑AX-1では，よりすぐりの4つのゲームが君を待っている．

↑マイコンセンター・ラムでアルバイト中の坂田晃己クン．PETが出た頃からのマイコンマニア．今は，PC-8001を持っているがこれから買いたい機種はアップルII．最近のソフトでは，Robot Warがおもしろかった，という．単にゲームだけじゃなく，もっと自分のためになるソフトが欲しいんだって．

オセロでマイコンに負けたといっても悲劇のヒーローにはなれないゾ

“アナタ　ハ　クロ”という一方的な決めつけにもめげずに，64マスを黒で埋めつくしてやろうではないか．

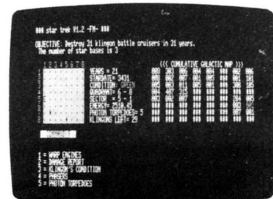
FM-8用　3000円　ハドソン

四人麻雀は、ジャン卓の楽しさを、マイコンに演出させている

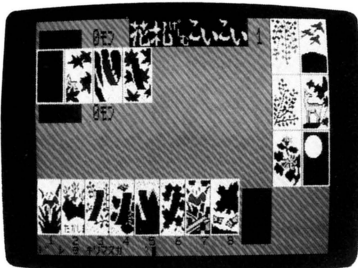
このところ，人気絶好調な麻雀の4人版．点数は，27000点持ちの30000点返し．くいたん，いっぱつ，うらどらありの本格派．途中で抜ける人はいないので，心ゆくまで楽しむことができる．

FM-8用　3800円　ツクモ

スター・トレックは、宇宙を舞台とした戦略シミュレーションだ

宇宙船エンタープライズに乗り込み，宇宙のあちこちに潜む敵，クリンゴンを撃破していくマイコンゲーム．2つのセンサ，2種類の武器をうまく使ってクリンゴンを全滅せよ．宇宙空間を自由に飛びまわれるかどうかは，きみの腕次第！　FM-8用　3000円　ツクモ

花札げーむこいこいは、よくゾ頑張ってくれました！なのです

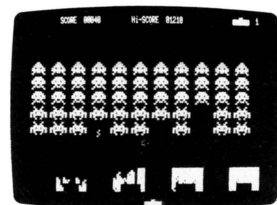
松・梅・桜・猪・鹿・蝶など，日本の四季を見事にゲームにおりこんだ花札がマイコンゲームになった．その色の美しさは，一見の価値あり．

FM-8用　3000円　コムパック

⬆アップル用ソフトの種類の多さ，その内容のおもしろさは群を抜いている．マイコンセンター・ラムにて．

⬆マイコンセンターラムは，ソフトウェアの数の多さでは，秋葉原でも目立っている．

スペースインベーダーズは、根強い人気を持つマイコンゲーム

マイコンゲームをやる時に，必ず一度は熱中するのが，インベーダー．このスペースインベーダーズも，変則的な動きをしつつ，単純・明快なゲームの楽しさを味あわせてくれるのだ．ベスト10外ながら奮闘中．PC-8001 3000円 ツクモ

⬆最近は，カラーモニタの人気が高まっている．ラムの店内にも各種のカラーモニタがあり，マイコン少年の熱い視線を浴びてるゾ．

ラジオ会館は、秋葉原のマイコンショップのメッカ

国鉄の秋葉原駅を出ると目の前にあるのが，ラジオ会館．家庭・音響のショップが中心だが，ここの7Fには，Bit Innを始め，コム，スーパーブレイン，マイコンセンター・ラム，関東Byteショップなどのマイコンショップが集中．秋葉原へ来たら，ここを避けて通れないゾ．

ゴルフシミュレーションは、自然との対話をスクリーンに持ち込んだ

スコットランドのリンクス（海辺のコース）に始まったゴルフは，自然との対話そのもの．マイコンは，それを家庭の画面に持ち込んだ．球の弾道までが明示されるので，楽しさも増加する．

FM-8用・PC-8001用　3500円　アスキー出版

グラフィックが美しいゲーム・パープレイをするのは中々大変ですよ．

取材協力店：NEC Bit Inn☎03-255-4575●マイコンセンター・ラム☎03-255-4857●九十九(ツクモ)電機☎03-251-0987●㈱コム☎03-251-8951
スーパーブレイン☎03-251-7337●丸善無線☎03-255-4911●関東バイトショップ☎03-253-5264

創刊記念読者プレゼント

アメリカから送られてきたTRSのプレミア本は、
ちょっと気になる
二冊のコンピュータ・コミックス

Thanks to Tandy Radio Shack！

U.S.A.No.1の電気屋さんＴＲＳが2冊のアメリカン・コミックを作りあげました。とびきり陽気なコンピュータ＆エレクトロニクス副読本――スーパーマンまで登場するポップ感覚は、さすがアメリカ！

メソポタミアの遺跡から スペースコロニー計画まで エレクトロニクス大賛成！

ＴＲＳ－80でおなじみの電機メーカーＴＲＳが，『エレクトロニクス』などというマジメな題名のコミック（コミックにこういう名をつけるところが何ともいえないのです）を出しました．

ＴＲＳの陽気さがよく出ていて，まずスペースシャトル万才！ 風に話は始まります．そして宇宙ステーションや宇宙工場の計画，1985年に飛来するハレーすい星の予告（？）……と来て，ストーリーは一転してソーラーパワーのことになります．カルフォルニアにある太陽発電所の紹介なんかがあり，次に話題はエレクトロニクスの起源のことに移ります（ついていけないなんて言わないでください！）．

エレクトロニクスの起源は2000年以上昔，ギリシャでリウマチの治療に使われた電気ウナギだそうです．

さて，ここから始まる発明，発見物語はよくこれだけ詰めこんだなあ，と感心してしまうほどあります．サブタイトルの〝世界を変えた発明，発見！〟というのもうなづけます．

1936年イラクで出土した2000年以上前の〝電池〟（古代文明の神秘！ ですね），1712年の日本の百科辞典に絵が載っているという，５世紀の中国で使われた〝南を指さす荷車〟（あやしげなイラストがすごい）．そして，電気と磁石の研究ではボルタ，フランクリン，ファラデー，マックスウェル，ヘンリー，ヘルツといった有名人が続々登場するといった具合です．

電池に＋，－を名付けたのがフランクリンだって知っていました？

彼らの研究はやがて通信という分野で実を結びます．モールスの電信の発明（最初に電信で送られた言葉は「神は何をお作りになったのか？」という，いかにも深遠な問いだったそうです）

エジソンの蓄音機の発明が1877年で，テープレコーダの発明が1899年，そして，レーザーディスクのこともちらっとでてきます．

「ベルさん！ あなたの声がはっきりと聞こえますよ！」と技師たちが喚声を上げた電話は，やがてテレビ電話＋光通信になるでしょう．

ＴＳＲの，エレクトロニクス最高！物語はまだつづきます．エレクトロニクスの医学への応用はＭＥと呼ばれる新しい流れを作り出した，とも唱っています．

無線が始まると，当時の船の甲板のトップには〝ラジオ・シャック〟と呼ばれる無線室が設けられました（ＴＲＳの語源はここかもしれませんね）さらに無線はラジオを生み，ＦＭラジオへと進化します．

後は御存知のとおり，電波天文学の創始，テレビの発明，トランジスタの発明，ＬＳＩの開発，人工衛星の打ち上げ――と続いて，そう，マイクロコンピュータの登場となるのです．

例によって自社以外のマイコンが存在していないかのような扱いが面白いのですが，このコミックの終わりはきちんと締めくくられています．

「水平線の向こうにあるものを知ろうとするのは人類の本能である」

ＯＫ ＴＲＳ！

エレクトロニクス大賛成！

エレクトロニクスの歴史もイラストで追うと，わかりやすく楽しめそう……

ＴＲＳコミックスでは スーパーマンも マイコン・エイジ！

ちょっと信じられないような怪作，おなじみ『スーパーマン』の特別版，その名も〝コンピュータの勝利〟！

とにかくトップシーンからおかしい．とある教室にあらわれたスーパーマン

コンピュータとスーパーマンがチームを組めば，どんな悪人だってへっちゃらだい！

とスーパーガール（表紙には〝スペシャルゲストスター〞とあります）が，生徒からこんな質問を受けます．

「この前はＴＲＳ−80を持っていたのに，今日は何ももっていないんですか？」

ＴＲＳ−80をかかえて飛んでいるスーパーマンというのもおかしいけど，その彼が，なんと『今日も持っているのだよ』などといいつつマントの裏からポケットコンピュータを出してしまうのには爆笑．

また，なぜかスーパーガールがアメリカの情報サービス「VIDEOTEX」の説明をはじめるのだけど，その説明も奇想天外なのです．

生徒たちがビデオテックスを使ってデイリープラネット（！）のデータバンクを検索しはじめると，スーパーガールは〝WHOOSH〞なんて音を残してデイリープラネット社へまっしぐらに飛んで行きます．そこでスーパーガールは目指す文献をアッという間に探し出し，〝WHOOSH〞と教室に戻って来ますが，ビデオテックスのほうが先に情報を見つけています．

これが，ビデオテックスはスーパーガールより速いという説得力あふれる（？）説明なのです．

他にも，教室の担任であるウィルソン先生（注；美人です）が生徒たちにコンピューターの歴史を教えるときにでてくる〝針の穴をくぐるLSIチップ〞という表現にはおもわず〝CLAP CLAP！〞と拍手したくなります．

かの有名なトランジスタの発明者，ショックレイたちもちらりと出てきて，なかなかお勉強になるのです．

スーパーガールが失踪するという事件も起きますが，ＴＲＳ−80 modelⅢの説明のほうが大切と言わんばかりに話は進みます．結局スーパーガールは閉じこめられていた部屋のとなりにＴＲＳ−80とモデムと電話があり（信じ

風船ガムをかみながら読むと，気分はアメリカのコンピュータストアへ飛びます。

られない展開でしょう），ビデオテックスで地下に抜け穴がある（!!!）ことを知り，あっさり脱出してしまいます．

アメリカ中にＴＲＳ−80があふれているような設定といい，奇想天外な(と言うより奇怪な？）ストーリーといい，さすがアメリカ，タンディラジオシャック，やるなあ，という感じです．とにかく一読されたし！　当分，話しのネタには困らないと絶対保証します．

●創刊記念特別読者プレゼント！

LOG IN 創刊を記念して，このコミックを200冊ずつアメリカから取り寄せて，計400名の読者にプレゼントします。御希望の方は，今月号のアンケートはがきに所定要項を記入し，投函してください。締め切りは 7月20日．当日消印有効です．

VIC-1001 パワードスーツウォー

地球を巻き込んだ最後の、そして最大の戦争は、辺境銀河の覇者ザップ系人の侵略によって始まった。それは、恐るべき機動性を誇るパワードスーツによる戦いであった。

佐伯徹郎

illustration by AYABUMI SHIMAMURA
model art by MAKOTO KOBAYASHI

誇り高き戦士のためのプロローグ

(味方の軍はどうしたのだろう…)

俺はパワードスーツ『リ・ジェイ』のコクピットのなかで，ターゲットスコープをみつめながら考えた．ここは，死の真空と砂漠の惑星ジェイ．俺のパワードスーツは，惑星ジェイ用に設計され，３日前に完成した．惑星ジェイにおける地球軍の劣勢をひっくり返す秘密兵器としてただちにジェイに投入されたのだが……．

指定された地球軍ジェイ基地へ向うと，そこには巨大なクレーターがあるだけだった．

一足遅かったのだ．

惑星ジェイはすでに敵ザップ軍の支配下におかれていたのだ．ザップ軍はおそらく銀河条約違反の高速時空渦動装置を使用したにちがいない．

俺は唯一人で惑星ジェイの全ザップ軍と闘わなければならない．

ピー！

『リ・ジェイ』のコックピット内に警報が鳴り響く．

(敵の攻撃だ)

ＣＲＴディスプレイ上に白いものが動いた．

ザップ・パワードスーツ『イオ』だ．俺は今までのパワードスーツとは１ケタは違う機動性を生かして，『イオ』の攻撃を回避した．

すばやくビームを放つ．

『リ・ジェイ』のビームは鋭い摩擦音をたてて，『イオ』に命中した．

大音響とともに砕け散る『イオ』．

真空の戦いで音がする．一昔前ならＳＦマンガでもやらなかったことを，『リ・ジェイ』のディスプレイＣＰＵは，わざわざ画面から音声を合成して実現している．これは，戦闘の情報を聴覚にも訴え，心理的なパワーを増大させる効果をもつ．今ではほとんどのパワードスーツにこの装置が付加されている．

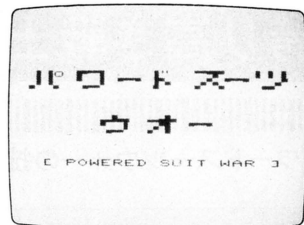
ディスプレイがブルーのパワードスーツを捕えた．

俺はア然とした.『蒼いプレック』だ．

ザップ軍の最強パワードスーツ『プレック』にブルーの電磁メッキを施したスーパーバージョン『蒼いプレック』．こいつの機動性は『リ・ジェイ』並だ．

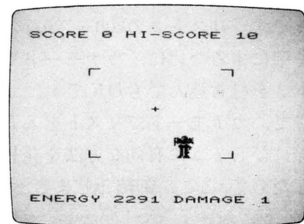
しかし，俺は負けられない．

『リ・ジェイ』のエネルギーが続くかぎり，闘わなければならないのだ．

地球連邦の宇宙空母の外部から，ザップ系人のパワードスーツ３台が侵入をはかっている．巨大ビームライフルをたずさえ，侵入路をさぐるモノアイが不気味だ．地球連邦のパワードスーツ「リ・ジェイ」は，惑星ジェイへ攻撃に向かっている．急いで戻れ！「リ・ジェイ」！このままでは，地球連邦の巨大空母が敵パワードスーツのために破壊されてしまう！

「パワードスーツウォー」のタイトル表示．音楽が鳴り，そのまま待つと次の表示へと移る．

各パワードスーツの絵柄を担当する点数，キー配置などが表示される．ここでリターンキーを押せば，ゲーム開始！

ターゲットスコープ表示．「＋」を上下左右に移動させ，照準にとらえたら，スペースキーを押し，Hitさせればいい．

敵も負けずに攻撃してくる．攻撃はできないので，速やかに逃げなければ，ダメージがひどくなる．

惜しくも着弾．敵は，点数のランクにより移動スピードが異なってくるので気をつけるように！

誇り高き戦士のために———1

パワードスーツウォーの掟

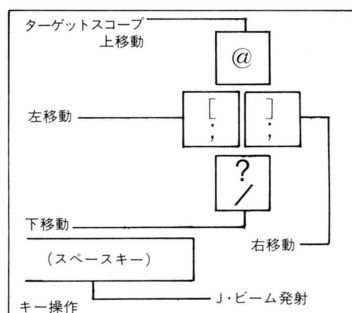
『リ・ジェイ』の弱点はエネルギーだ．コクピットディスプレイの左下にあるエネルギーインジケータが，ゼロより小さくなったらおしまいだから，それまでにできるだけ多くのザップパワードスーツを破壊しなければならない．

『リ・ジェイ』には特別に開発されたＪ・ビームが搭載されている．こいつのパワーは抜群だ．どんなパワードスーツも一撃で破壊する．

ザップのパワードスーツについて説明しておこう．ザップには基本的には４種類のパワードスーツがある．イオ，デュール，ミューII，プレックだ．そしてミューIIとプレックにはブルーの電磁シールドを施したスーパーバージョンがある．

つまり，イオ（白），デュール（白）ミューII（マゼンダ），プレック（マゼンダ），蒼いミューII（ブルー），蒼いプレック（ブルー）の６タイプがあることになる．この順に機動性が高くなるが，破壊したときの利益も大きい．

リ・ジェイのコクピット

コクピット内の操作について説明しよう．ＲＵＮさせると，まずタイトルと音楽が流れるはずだ．そしてキー操作の説明がディスプレイされるから，頭にたたき込むがいい．（写真１，２参照）［RETURN］ Keyで戦闘開始だ．このときディスプレイ中央に表示されるのがＪ・ビームの照準だ．パイロットはこいつを上下左右に動かしてザップパワードスーツを破壊する．この照準は地球軍ではＶタイプと呼ばれている．一度移動させると画面の隅まで動き続ける．移動する敵にはもってこいだ．さらに，Ｊ・ビームは連射が可能

だから，リ・ジェイの機動性が生かされるわけだ．（写真３参照）

ザップ軍ももちろん攻撃してくる．（写真４参照）このときのコクピットは警戒システムが作動するので攻撃ができない．照準移動のときと同じキーを使って，ザップパワードスーツからの砲弾を回避しなければならない．このとき，キーはコクピットの移動を示すものに自動的に切り換わるので注意が必要だ．ディスプレイ上のフレームがダメージの判定ラインになる（写真４参照）ので，警報音が５回鳴るまでに，砲弾をこのフレーム外にはずせば良い．不幸にして砲弾を受けても「リ・ジェイ』はダメージカウンタが３になるまでは戦える．

俺も君たちと一緒に闘う．

さあ，砂漠の惑星ジェイへ！

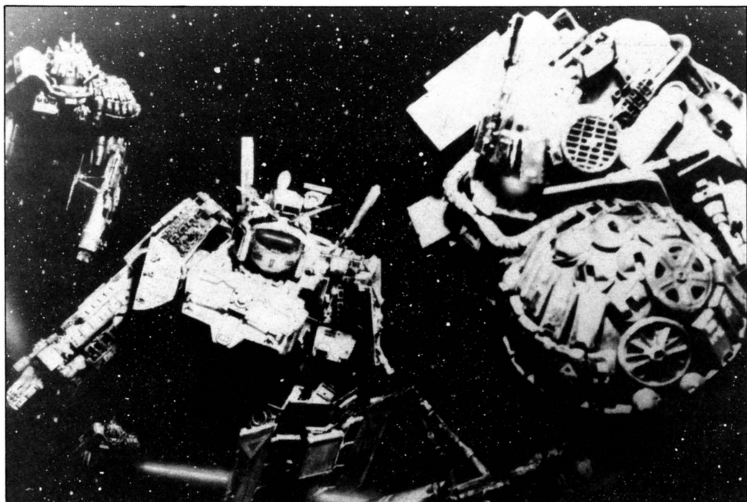
誇り高き戦士のために———2

プログラムの入力方法

さて，『リ・ジェイ』の戦闘時におけるコクピット内の操作方法を，戦闘士官の説明でおわかりいただけたでしょうか．実際のパワード・スーツ『リ・ジェイ』の戦闘用プログラムの説明を科学士官である私が説明することにしましょう．

提示したリスト１がキャラクタ設定プログラム，リスト２がメインプログラムです．リスト２の700～720行の入力を楽にするために，カナモードでリスト３を打ち込んでもＯＫです．

さて，カナモードでリストを入力する際にひじょうに有効な方法を発見しましたので，ここに御紹介しましょう．

ＶＩＣ情報：グラフィックモード↔カナモードの確実な切り換え方
○カナモードにするとき
POKE36869，242：POKE657，8
○グラフィックモードにするとき
POKE36969，240：POKE657，0

惑星ジェイの戦闘に勝利を収めた「リ・ジェイ」が帰艦した．戦士に休息は与えられない．ザップ系人の野望をくだくため、パワードスーツ「リ・ジェイ」のパイロットは、戦わなければならない．敵のビームライフルが火を吹く！３対１の戦闘は、かなりの不利を強いられる．しかも惑星ジェイの激戦をくぐり抜けてきたばかりの「リ・ジェイ」なのだ！

さて，リスト３の打ち込み方ですが，次のように行ってください．少々面

倒かと思われるでしょうが，誇り高き戦士をめざす君ならばできます！

1.ＶＩＣ情報に従って，カナモードにする．ＯＫ？
2.行番号とPRINT” を入力する．ＯＫ？
3.COMMODORE-Key を押す．ＯＫ？
4.カナを入力する．ＯＫ？
5.COMMODORE-Key を押す．ＯＫ？
6.”を入力して，RETURN-Key を押す．ＯＫ？

以上の操作で，うまく入力できたはずです．よろしいですか？それでは次に進みましょう．

プログラムの LOAD & SAVE

入力したプログラムは，とにかく必ずSAVEしておくことにしましょう．とくにリスト１は１度RUNさせると消えてしまうので，絶対に走らせる前にSAVEしてください．

リスト１のキャラクタ設定プログラムを LOAD した後，プログラムを走らせると，しばらくしてディスプレイがクリアされ，NEW，CLR，LOAD と次々に表示してリスト２のメインプログラムをLOADしはじめます．そう，リスト１はきちんと次のプログラムを読み込んでくれるわけなのです．しかも，全てのプログラムをLOADした後，自動的にRUNさせるようになっているのです．

これで，おわかりでしょうが，リスト１とリスト２のプログラムは，順にテープにSAVEしておくようにしてください．

LOAD & SAVE パターン2

それでも，リスト１のキャラクタ設定プログラムをLOADした後，RUNするのが面倒だという人もいることでしょう．その場合，LOADのかわりに，シフト・キイとRUN･STOP-Keyを同時に押してください．これでリスト１をLOADしてから，自動的にRUNして，リスト２を読み込みます．

［VIC-1001パワードスーツウォー］

［LIST-1］キャラクタ定義

```
10 REM* POWEREDSUITS WAR
20 REM*BY SAEKI            * & FUJII
30 POKE51,0:POKE52,28:POKE55,0:POKE56,28:CLR
40 FORJ=0TO27:S=7168+8*J
50 FORI=STOS+7:READS:POKEI,S:NEXT:NEXT
60 FORI=0TO255:POKE7424+I,PEEK(33024+I):NEXT
70 POKE0,0
80 PRINT"□":FORI=631TO639:READR:POKEI,R:NEXT:POKE198,9
90 END
100 DATA17,11,14,61,31,31,63,62
110 DATA23,7,7,15,15,6,6,6
120 DATA6,6,6,14,14,14,29,29
130 DATA128,192,192,252,248,248,236,252
140 DATA252,192,224,224,240,208,200,200
150 DATA196,196,224,224,240,248,240,248
160 DATA17,33,18,63,47,63,23,23
170 DATA23,19,20,39,23,150,86,86
180 DATA86,86,38,6,14,14,29,29
190 DATA136,4,196,248,244,252,232,236
200 DATA156,120,192,224,224,192,224,224
210 DATA192,192,192,224,240,240,224,240
220 DATA3,7,14,31,19,54,63,63
230 DATA55,39,54,55,47,15,14,30
240 DATA30,62,62,62,62,30,60,125
250 DATA192,224,224,240,144,216,248,252
260 DATA220,152,220,220,232,224,224,240
270 DATA240,248,248,248,248,240,248,252
280 DATA1,3,114,93,93,95,127,127
290 DATA83,68,79,15,15,6,6,6
300 DATA6,6,6,6,6,14,13,29
310 DATA128,192,212,248,252,216,252,252
320 DATA164,64,224,240,248,208,208,224
330 DATA192,224,224,192,192,224,224,240
340 DATA0,0,0,88,252,254,255,255
350 DATA255,255,254,252,88,0,0,0
360 DATA36,68,223,72,79,82,66,79
370 DATA36,72,223,81,95,81,81,95
400 DATA67,76,82,13,78,69,87,13,131
```

［LIST-2］メインプログラム

```
100 POKE51,0:POKE52,28:POKE55,0:POKE56,28:CLR
110 DIMA$(6)
120 GOSUB900:C$="■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■":A=36874
130 GOSUB700:RESTORE:GOSUB730:GOSUB760:GOSUB730
134 FORI=1TO1000:GETK$:IFK$=CHR$(13)THEN140
135 NEXT:GOTO130
140 POKEA-5,255:POKEA+5,8
150 TI$="000000":S=0:G=0:N=0:M=0:D=0:X=0:Y=0:Z=0:GX=10:GY=10:E=0:F=0:O=0:P=0
160 POKEA+4,15
170 X=INT(RND(1)*15)+3:Y=INT(RND(1)*15)+3:Z=INT(RND(1)*6)+1:IFGX<0THENGX=0
190 PRINT"□":IFM=0THENIFRND(1)>.95THENM=1:E=X:F=Y
200 PRINT"■■■■■■■■■■■■┌"SPC(10)"┐":PRINT"■■■■■■■■■■■■■■■■└"SPC(10)"┘"
210 PRINT"■■SCORE"S"HI-SCORE"PEEK(0)*10,C$"ENERGY"5000-TI"DAMAGE"G;
211 IFTI>5000 OR G=3THEN500
212 PRINTLEFT$(C$,GY+1)SPC(GX)"+"
214 PRINTLEFT$(C$,Y+1)SPC(X)A$(Z)
218 IFM=1THENGOSUB600
220 K=PEEK(197)
225 IFK=32THEN400
230 IFK=22THENO=1:P=0:E=E-1:GOTO270
240 IFK=30THENO=0:P=1:F=F-1:GOTO270
250 IFK=45THENO=-1:P=0:E=E+1:GOTO270
260 IFK=53THENO=0:P=-1:F=F+1
270 GX=GX+O:GY=GY+P:X=X+RND(1)*Z-Z/2:Y=Y+RND(1)*Z-Z/2
280 IFX<0ORX>19ORY<0ORY>19THEN170
282 IFGX<0THENGX=0
284 IFGX>20THENGX=20
286 IFGY<1THENGY=1
288 IFGY>20THENGY=20
297 GOTO190
400 PRINTC$"□"SPC(GX):FORI=0TO20-GY:PRINT"■■■■";
410 POKEA+2,240-I*8:FORJ=1TO10:NEXTJ,I:POKEA+2,0
420 L=PEEK(7680+22*GY+GX):IFL=43THEN230
425 IFL>25THEN230
430 D=Z*10:IFM=1THEND=0:GOSUB450:GOTO170
440 PRINTLEFT$(C$,Y+1)SPC(X)"■XX■■■■"D"■■■■■YY":GOSUB450:GOTO170
450 T$=TI$:POKEA+5,25:POKEA+2,0:POKEA+3,255:FORI=0TO15:POKEA+4,15-I:FORJ=1TO100:
NEXTJ,I
460 POKEA+3,0:POKEA+4,15:POKEA+5,8:TI$=T$
470 S=S+D:RETURN
500 IFS>(PEEK(0))*10THENPOKE0,S/10:PRINT"■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■YOU ARE NO.1"
510 PRINT"■■■■■■■■■■■■■■■GAME OVER■■■■■■■■■■■SCORE"S:PRINT"■■■■■■■■HI-SCORE"PEEK(0
)*10
520 POKEA+2,0:FORI=1TO10000:NEXT:RUN110
600 IFE<6ORE>12ORF<6ORF>16THENM=0:N=0:RETURN
610 N=N+1:IFN>5THENG=G+1:M=0:N=0:D=0:GOSUB450:RETURN
```

```
630 PRINTLEFT$(C$,F+1)SPC(E);
632 IFN=1THENPRINT"■O":GOTO640
636 PRINT"■/"LEFT$("■■■■■■",(N-2)*3)"■■\"LEFT$("──",N-2)"/■■";
638 PRINTLEFT$("■■■■■■",(N-2)*3)"\■■"LEFT$("─■■─■■─■■",(N-2)*3)
640 POKEA+2,0:POKEA,251:FORI=1TO1000:NEXT:POKEA,0
650 RETURN
700 POKEA-5,240:POKEA+5,93
701 PRINT"■"
702 PRINT"■■■■■ ■■ ■■■  ■  ■■■  ■■■";
703 PRINT"■■ ■■■ ■■ ■■■ ■■";
704 PRINT"■ ■ ■  ■ ■ ■ ■"
705 PRINT"■■■"SPC(11)CHR$(34)
706 PRINT"■■■     ■■■ ■■■"
707 PRINT"     ■■ ■■■ ■■"
708 PRINT"     ■ ■■"
710 PRINT"■■■■ [ POWERED SUIT WAR ]"
720 RETURN
730 POKEA+4,15:READC:FORI=1TOC:READV,W:IFV<>0THENPOKEA+1,V+200:POKEA+2,V+200:GOT
O750
740 POKEA+1,0:POKEA+2,0
750 FORJ=1TOW*100-10:NEXT:POKEA+1,0:POKEA+2,0:FORJ=1TO10:NEXTJ,I:RETURN
760 POKEA-5,255:POKEA+5,8:PRINT"■■■** POWERED SUIT WAR ****** B Y  ■Z [■ **
**"
770 PRINT"■■♠♠♠ KEY FUNCTION ♠♠♠♠■"SPC(13)"■■■■■: + ;■■■■?■■■■■■■■■■■[SPACE]■
■"
772 PRINTSPC(7)"■(POINTS)"
775 FORI=1TO6:PRINTA$(I)"■■■";:NEXT:PRINT"■■■■10  20  30  40  50  60"
780 PRINT"■■** HIT RETURN KEY!! **■";
790 RETURN
900 A$(1)="■■C■■■AD■■■BE":A$(2)="■FI■■■GJ■■■HK":A$(3)="■RU■■■SV■■■TW"
910 A$(4)="■LO■■■MP■■■NQ":A$(5)="■RU■■■SV■■■TW":A$(6)="■LO■■■MP■■■NQ"
935 RETURN
940 DATA11,,2,-30,2,-30,2,-30,2,-53,12,,2,-41,2,-41,2,-41,2,-59,24,,8
950 DATA15,13,4,23,4,13,4,30,4,27,6,23,1,34,15,,1
960 DATA13,4,23,4,13,4,30,4,27,6,23,1,34,15
990 REM***************
991 REM*   POWERED   *
992 REM*   SUIT WAR  *
993 REM*    /////    *
994 REM*   BY SAEKI  *
995 REM***************
```

[LIST-3] 700〜720行 カナモードの場合

```
700 POKEA-5,240:POKEA+5,93
701 PRINT"■"
702 PRINT"■■■■■■カラ ■ス■クオ  カ  ク■サ■セ  オオオ";
703 PRINT"カカ  セ オシクセカリ  スソシクセ スセ";
704 PRINT"セ セ シク    シ   セ セ  シセ"
705 PRINT"■■■"SPC(11)CHR$(34)
706 PRINT"■■■      ケ■ン■サ ケ■セ■サ"
707 PRINT"      セ オ ス■サ■ シクセ"
708 PRINT"      シク  セシ"
710 PRINT"■■■■ [ POWERED SUIT WAR ]"
720 RETURN
```

LOAD & SAVE パターン3

さらに，プログラムが2本あるのが気にいらないという人も出てくるでしょう．その場合は，少々面倒になりますが，次の手順で1本のプログラムにまとめてください．

1.100行のＣＬＲの前に，次の命令を加える．

ＰＯＫＥ 45, ００：ＰＯＫＥ 46, ００：ＰＯＫＥ 0, 0

2.ダイレクトで（つまり行番号をつけずに）次の命令を実行する．

ＰＲＩＮＴ ＰＥＥＫ (45)；ＰＯＫＥ (46)

ここで得られた45，46番地の値を覚えて（むりならメモして）おきましょう．

3.メモした値を，100行の００のところに書き込みます．45番地が3ケタの数字になった場合は，その値に1を加えて，1つスペースを入れて書き込んでください．

```
100 POKE51,0:POKE52,28:POKE55,0:POKE56,2
8:POKE0,0:POKE45,114:POKE46,26:CLR
```

書き込みの一例（値は変わります）

4.こうしてできたプログラムを

ＰＯＫＥ 45, 0：ＰＯＫＥ 46, 30：ＣＬＲ：ＳＡＶＥ

として，ファイル名なしでＳＡＶＥしてください．

5.こうして作成したテープは次回から1度のＬＯＡＤで走ります．ただ，1〜4までは，プログラムが異常なく動くのを確かめてからＳＴＯＰをかけて，行ってください．それから，タイトル表示中以外のときにＳＴＯＰをかけると，文字が読めなくなるので，気をつけて下さい．

3機のパワードスーツを倒した「リ・ジェイ」．しかし，惑星ジェイの救援に向かっていた敵戦艦が，かけつけてきたのだ．しかも，5機のパワードスーツを備えた巨大戦艦だ．暗黒の宇宙空間に踊り出る5機のパワードスーツ．疲れ切った「リ・ジェイ」のパイロットに，はたしてこれ以上の戦闘能力はあるのか？エネルギーの残りは，どれだけあるのだろうか？

誇り高き戦士のために——3

それでは，プログラムの説明にはいりましょう．図1のフローチャート，表1の行番号表，表2の変数表をよく見てください．

リスト1はキャラクタ設定

リスト1が，リスト2をLOADするしくみは分りましたか？ 実は400行にASC11コードで，CLR：NEW：LOADと格納してあるのです．これを80行でキーバッファに書き込んでいるのを，よく見てください．お分りですか．80行の終りにある POKE 198，9 は，LOADしたプログラムを自動的にRUNさせる役目をはたしています．

他は，全てパワードスーツのデータです．そうそう，プログラム製作者の名前のデータも入っています．お気を悪くしないように

リスト2はメインプログラム

全てにわたって解説してもよいのですが，惑星ジェイの戦闘状況は，刻々と悪化しています．少しでもはやく諸君には，実戦に出てもらいたいので，分りにくいところだけ説明することにしましょう．

●220行　キースキャン

キーの状態をスキャンするためにはGET命令は使いません．理由は，連続して読みとることができないからです．キースキャンのためには，PEEK（197）でキーの番号を読み込んでいます．この番号はASCIIコードではありません．

●190行　画面クリア

チラチラとして見ずらいのを承知で敵の移動ごとに画面をクリアするのは，メモリの節約のためです．

●420行　命中の判定

J・ビームが命中したかどうかは，照準の位置に，照準が描かれているかどうか…で調べています．照準のあるべき座標に照準以外のものがあれば，それは敵パワードスーツです．フローチャートとよく見較べて納得してください．

●キャラクタの移動

VIC−1001にはLOCATE文がないので，このプログラムでは次のようなやり方をしています．まず120行でC＄にホームポジションコードと22個の下向きのカーソルコントロールコードを代入しています．リスト2をよく見てください．こうすれば，LOCATEX，Yは，PRINTLEFT＄（C＄，Y＋1）SPC（X）になるわけですが，お分りいただけますか？もう少し高級な方法だと，

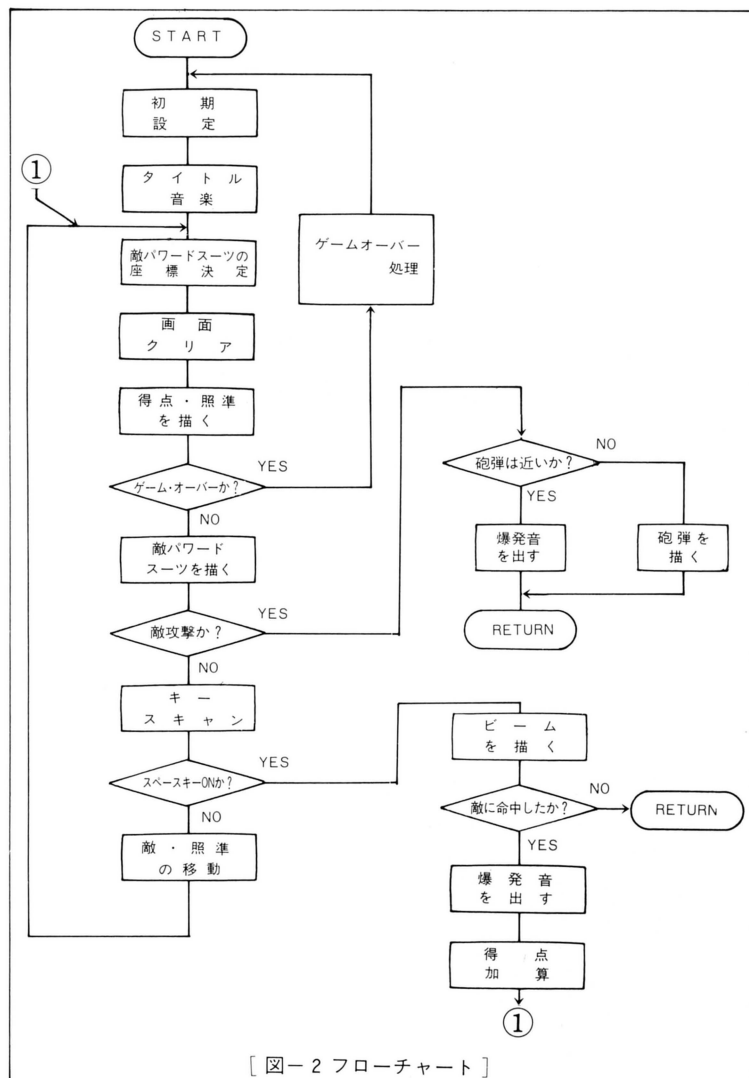
POKE211，X：POKE214，Y

というものもあります．

●500行　ハイスコア

ハイスコアは0番地に書き込んであります．ここはCLRしても消えません．ハイスコアはメモリ節約のために1/10にして格納してありますが，気付いてくれましたか？

●940−960行　音楽データ

音楽データは3ケタのはず…と思った人は，730行を見てください．そう，ここで200を加えて3ケタのデータにしています．これもメモリ節約のためです．さて，プログラムの内容をだいたい理解していただけましたか？次へ進みましょう．

［図−2 フローチャート］

行	内　　　容	行	内　　　容	行	内　　　容
100～	初期設定　1	220～	キースキャン	630～	砲弾を描く
130	タイトル・音楽ルーチン呼び出し	270	敵，照準の移動計算	640～	警戒音を出す
134～	ゲームスタート判定(キースキャン)	280	敵の消去	700～	タイトルを描く
140～	初期設定　2	282～	照準の調整	730～	音楽演奏ルーチン
170	敵の座標決定	400～	ビームライフル発射	760～	ゲームの説明
190	画面クリア　敵の攻撃判定	420～	命中判定　爆発音ルーチン呼び出し	900～	初期設定　3
200～	スクリーン，得点，照準etc.を描く	430～	得点計算および表示	940～	音楽データ
211	ゲームオーバー判定	450～	爆発音ルーチン	990～	REM文
214	敵を描く	500～	ハイスコア判定，表示		
218	敵の攻撃ルーチン呼び出し	600～	砲弾の位置判定		

［ 表－1　行番号表 ］

変数名	内　　　容	変数名	内　　　容	変数名	内　　　容
A$(1)	敵パワードスーツ	G	ダメージカウンタ	S	スコア
～A$(6)	のキャラクタ	H	(未使用)	T	(未使用)
C$	カーソル移動用	I	FOR～NEXT ループに使用	U	(未使用)
K$	スタート時のキースキャン	J		V	音楽データの読みこみ用
TI$	(関数)	K	キースキャン	W	
T$	内部タイマーの値を一時的に格納	L	座標のV-RAMの内容	X	敵パワードスーツの座標
A	定数（36874）	M	敵攻撃	Y	
B	(未使用)	N	砲弾の表示時の大きさ	Z	敵パワードスーツの種類
C	音楽データ読みこみ用	O	照準の移動方向	GX	照準の座標
D	得点加算	P		GY	
E	砲弾の座標	Q	(未使用)	TI	(関数)
F		R	(未使用)		

［ 表－2　変 数 表 ］

誇り高き戦士のために——4

戦況の変化が激しくなってきたために，プログラムの改造の必要性を求める声が高まっています．ただ，改造に際しては，本体の残りのメモリが少なくなっているため増設RAMが必要となります．いちおう改造できそうな点をいくつかあげておきましょう．

●『リ・ジェイ』の武器を増やす．
●方向転換機能をつけ，八方から敵が攻めてくるようにする．
●レーダーをつける
●背景を描く．
●遠近感をつける．
●パワードスーツの種類によって移動パターンを変える．

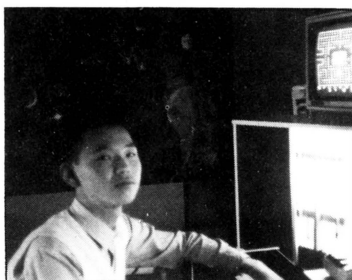
などなど，他にもいろいろと改造が考えられるでしょう．

最後に，科学士官局からの最新情報をお伝えしましょう．

パワードスーツ操作プログラム開発段階において，VIC－1001のBASICの速度がかえられることが判明したのです．

POKE　37879，x

として，xが255～0の範囲で変えられ，xの値が小さいほど遅くなります．

それでは，諸君，これでプログラムの内容は頭のなかに入ったと思います．士官学校卒業後は，良きパイロットとして地球連邦のために，闘い抜いてください．

［筆者プロフィール］
佐伯徹郎
山口県在住の中学3年生．工作クラブの部長をつとめている．小学5年生の時，徳山市内のマイコンショップでマイコンを見てから病みつきとなったデジタル少年．VIC－1001を買い1年になる．現在，機械語の特訓中．今のところ学校にマイコンが無いのが悩みのタネというところ．

［SOFTWARE SPEC］
プログラム名：パワードスーツウォー
分類：ゲーム・プログラム
機種：VIC-1001
メモリ：3.5K　RAM
言語：CMB-BASIC
スタート方法：RUN
ロード／セーブ：本文参照
TAPE ASCII：なし

パワードスーツの研究

惑星ジェイにおける激裂な戦闘も，わが軍にとって有利な状態でようやく終局を迎えようとしている．このことで地球連邦の勝利を声高に叫んでいるむきもある．しかし，ル・グレイ・アル空域におけるザップ系人の猛攻も日増しに激化の一途をたどっているという事実をかんがみるに惑星ジェイの勝利のみを材料に今回の大戦を楽観視してはならない．

現在の宇宙空間上の戦闘において，最も威力を発揮する兵器であるパワードスーツに関する講義を集中的に行ってきたわけだが，ここに非常に貴重な資料を諸君に公開しよう．

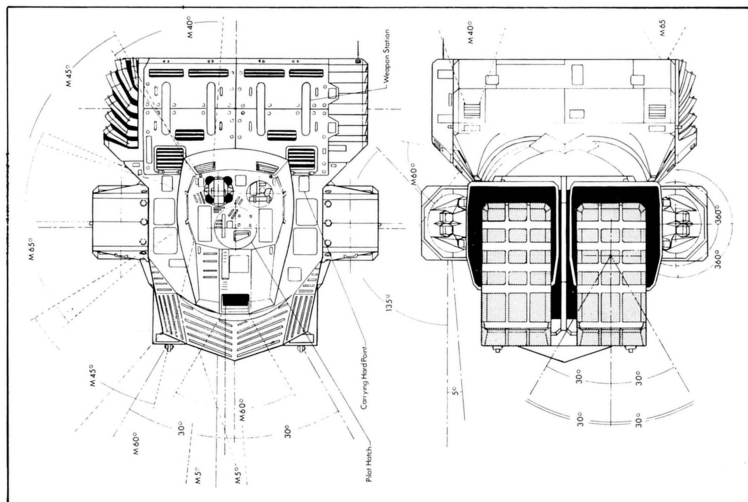
ここに公開する資料は，西歴1980年代において未来の兵器の可能性の一つとして，人型兵器の建造が検討されていたときの設計資料である．アメリカ陸軍で企画立案された際のコードネームは〝ＭＳＷＳ〟(人型兵器大系（マン・シルエットウェポンシステム）)というものだ．

暗黒時代といわれる，地球上における最後の世界大戦が始まる直前の混沌とした世界状勢のなかで生まれた興味深い資料といえよう．

ＭＳＷＳ計画は，戦場を戦艦のように制圧し，飛行機のように行動する超兵器をめざして立案されたものだ．ここでいう戦艦とは，もちろん海上のみを航行するタイプのものであり，飛行機とは，大気圏内を飛行する航空機のことである．ＭＳＷＳは，立案当初から地上戦を想定されているため，現在のパワードスーツとはかなり異なった点が見つけられるが，概念的には，同じものであるといえよう．なぜならば，今大戦において，ザップ系人がはじめて戦場にパワードスーツを持ち込んで以来，地球連邦も急拠パワードスーツの必要性が高まり，その際ベースにしたものがＭＳＷＳだったからだ．

その意味では，パワードスーツの何たるかを知るためにはひじょうに有意義な資料であるといえる．諸君，じっくりと見てくれたまえ．はるかな時代を超えてなお，ここには，パワードスーツの全てがある．

［アメリカ陸軍 試作高機動ウエポンシステム データ表］

項目	値
乗員	1
寸法(m)	
全長	3.99
全長(腕前)	6.685
全幅	3.88〜3.78
全幅(腕横最大)	12.175
機体幅	3.535
機体幅(輸送時)	2.94
機体高(センサーターレット上面)	7.28
機体高(脚屈)	5.3725
肩軸間隔	3.145〜3.045
脚軸間隔	1.19
脚ストローク(最大)	2.6775
コクピット内径	1.80
コクピット中心高	5.60
腕長	5.04
脚長	4.27
接地長(70mm沈下時)	1.89
接地幅(70mm沈下時)	0.91
地上高	3.535
接地面積(m²)(70mm沈下時)	3.4398
重量(t)	
構造重量	16.01
スチール	9.60
チタン	4.01
複合材料	1.70
その他	0.70
乾燥重量	27.1
運用重量	34.01
標準戦闘重量	42.411
最大戦闘重量	63.617
出力重力比(kg/HP)	2.05〜4.35
接地圧(kg/cm²)	0.99〜1.85
燃料搭載量(kg)	
(JP4) 機内	3900
外部	5600
動力系	
型式	P&W FMT1-PW-1

項目	値
ツインスプール高バイパスガスタービンエンジン	
圧縮比	29:1
タービン入口ガス温度	1630℃
バイパス比	0.6:1
最大出力(HP)	20100
乾重量(kg)	950
最大直径(mm)	1055
全長(mm)	2325
燃料費(g/HP/h)	
最大出力時	193.8
APU エアリサーチ MT31-AL-14 マイクロターボユニット	
出力(HP)	105
発電機 GE MG1008T AC28V 10KW	
駆動系	
型式 ATO SDS-XIM 圧力・流量制御型油圧システム	
重量(t)	8.05

項目	値
駆動点	47箇所
駆動効率駆動効率(%)	98.0
駆動点可動範囲(°)	
センサーターレット	360
肩関節	−100 +5
肩関節軸	360
肘関節	120
肘関節軸	360
手首自由関節	30全周
手首関節軸	360
上部胴体水平軸	左右30
上部胴体垂直軸	上10
	下20〜10
股関節	前60後35
	左右30
股関節軸	左右30
膝関節	120
足首自由関節	上60下90
	左右30
	左右30

足首自由関節軸　360

コントロール

型　式　SC/NCSC-I

サイバネティックシステムコントローラー

MPU　64ビット　マイクロプロセッサ×6

IPU　32ビット　マイクロプロセッサ×12

SCU　16ビット　マイクロプロセッサ×32

メモリー

データ・プログラムメモリ　800Mバイト

ワークメモリ　256Mバイト

データファイル・サブメモリ　12Mバイト

クロック周波数　32MHz

スキャンレート(回/秒)　60～1000

処理速度　8MIPS以上(MPU)

消費電力　1.5KWh

作動保障温度(℃)　0～35

システム容積(コクピット内)　1.2㎡

センサー(外部監視)

機体固定センサー

可視／赤外イメージセンサー22＋α箇所

ミリ波センサ(パッシブ)　1セット

レーザーセンサ(IRアクティブ)　1+1

外装センサ(オプショナルパーツ)

可視／赤外イメージセンサ

ミリ波センサ(パッシブ／アクティブ)

レーザーセンサ(IR／グリーン)

マグネティックセンサ

固定武装

メインモニター同軸機関砲

M291A　7.62㎜MG

口　径　7.62㎜NATO

発射速度(RPM)　1000

初速度(m/sec)　860

弾　数(発)　2200

性　能

最高速度(km/h)　100＋

最大加速度(上方)(m/sec^2)　36.55

(3.73G)

航続時間

最大出力にて1時間(機内燃量)

登坂力(%)　60以上

横傾斜(%)　30以上

脚駆動出力(HP)

最大出力　14625

緊急出力　16575

最大跳躍能力(m)

静止垂直跳躍　9.99

静止水平跳躍　19.97

(いづれも空気抵抗0、理想状態における計算値)

ロールレート(°/sec)

センサターレット　270

機　体　180

渡渉能力

水　深(m)　5.50

準備時間(㎜)　0

空艇能力(C5Aによる空中投下)

無傘降下　逆推進ブースターパック使用，

降下重量(8G着地)41.8t、降下高度380m以下

落下傘降下(着速20.5m/sec以下)

降下重量50t以下

降下高度2000m以下

逆推進ブースターパックデータ

型式　液体燃料ロケット

推　力　32700㎏

ISP　330

熱比率　99.1㎏/sec

作動時間　18.2sec

重　量　2000㎏

兵　装

標準戦闘装備

140㎜×6対戦車ミサイルキャニスター×5～6

30㎜又は35㎜ガンパック×0～2(前腕)

178㎜×5～280㎜×3対戦車ミサイル

キャニスター×0～2(前腕)

MKIスモークディスチャージャー×2

600　ドロップタンク×2

シールドタイプIII×2

空艇戦闘装備

140㎜×6対戦車ミサイル　キャニスター×2

30㎜ガンパック×0～2(前腕)

140㎜×6又は178㎜×5対戦車ミサイル

キャニスター×0～2(前腕)

MK2逆推進ブースターパック1セット

シールドタイプII×2

新型デジタル制御DCモートル<EXCEL>発売で，メカトロ新時代へ！

本誌の〈手作りロボット入門〉で紹介のムーブマスターをはじめとして，パーソナル・ユースのコンピュータで動かすことのできるメカトロニクス・ツールの発達には目を奪われるものがある．そこで周辺装置のグレード・アップに対応できる高効率，高速，小型のデジタル制御ＤＣモートル（モーター）の発売発表が待たれていた．

3月22日に日立より発売されたこの〈EXCEL〉シリーズは，そういった時代のニーズに答える最初のデジタル制御モーターだといえそうだ．

〈EXCEL〉は，速度および位置をデジタル信号により制御するモーターで，新開発（我が国初）の磁気記録式エンコーダがモーター本体と一体化し，これに対応するデジタル制御回路とともに使用する．

磁気記録式デコーダは，モーターの軸に磁化された回転ドラムがくっついていて，この回転を磁気センサでひろって，電圧の変化に変換し，さらにデジタルのパルスに変換するという原理になっている。発光ダイオードとフォトトランジスタの間に回転ディスクと固定ディスクを用意して，スリットの開閉によってフォトトランジスタにおきた出力電圧の変化をパルスに変換するという従来の光学式エンコーダよりも，温度変化に安定した性能を持っているのが利点なのだ．また，発光ダイオードを使わないために，消費電力が1/3になり，小型化した．

この新製品は，おもにプリンタのヘッド駆動や，複写機（コピーマシン）の機械部の駆動用に活用が期待されるほか，ＶＴＲ駆動モーター，Ｘ－Ｙプロッタ，マイコンロボットなどへの応用に最適だろう．あとはデジタル制御回路の小型化を望みたいところだ．

日立製作所　商品事業本部　産業機電本部
第一産業機電部
〒105 東京都港区浜松町2-4-1

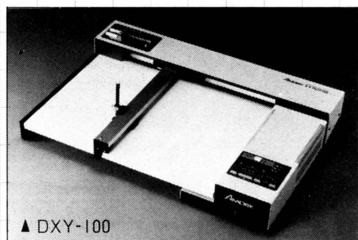
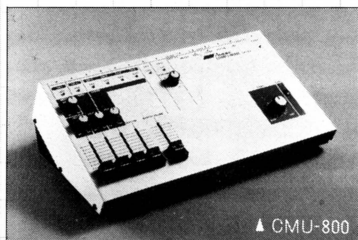
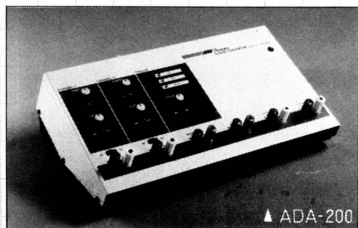
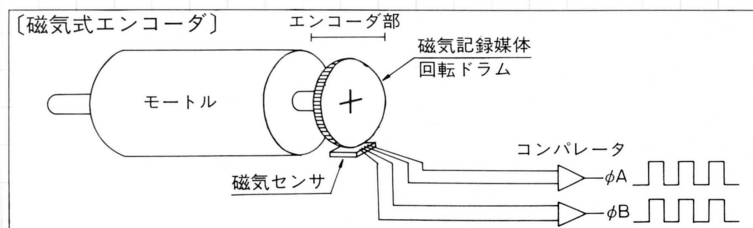
アムデックの周辺機器三種発表によって，日本もデジタル・ミュージック時代を迎える！

アムデックといえばシンセサイザーなどの電子楽器メーカー，ローランドの関連会社．今まではミュージック・エフェクター（アタッチメント）の組立キットを出していた．そのアムデックが五月中旬から発売を開始するパソコン向けの周辺機器三種は，セントロニクス規格のローコスト・ディジタイザＤＸＹ-100，バスドラムからクロズド・ハイハットまでの７種のリズムと伴奏（ベースとコード）を自動演奏する〝コンピュ・ミュージック〟ＣＭＵ-800，それとA/D D/A，コンバータ．

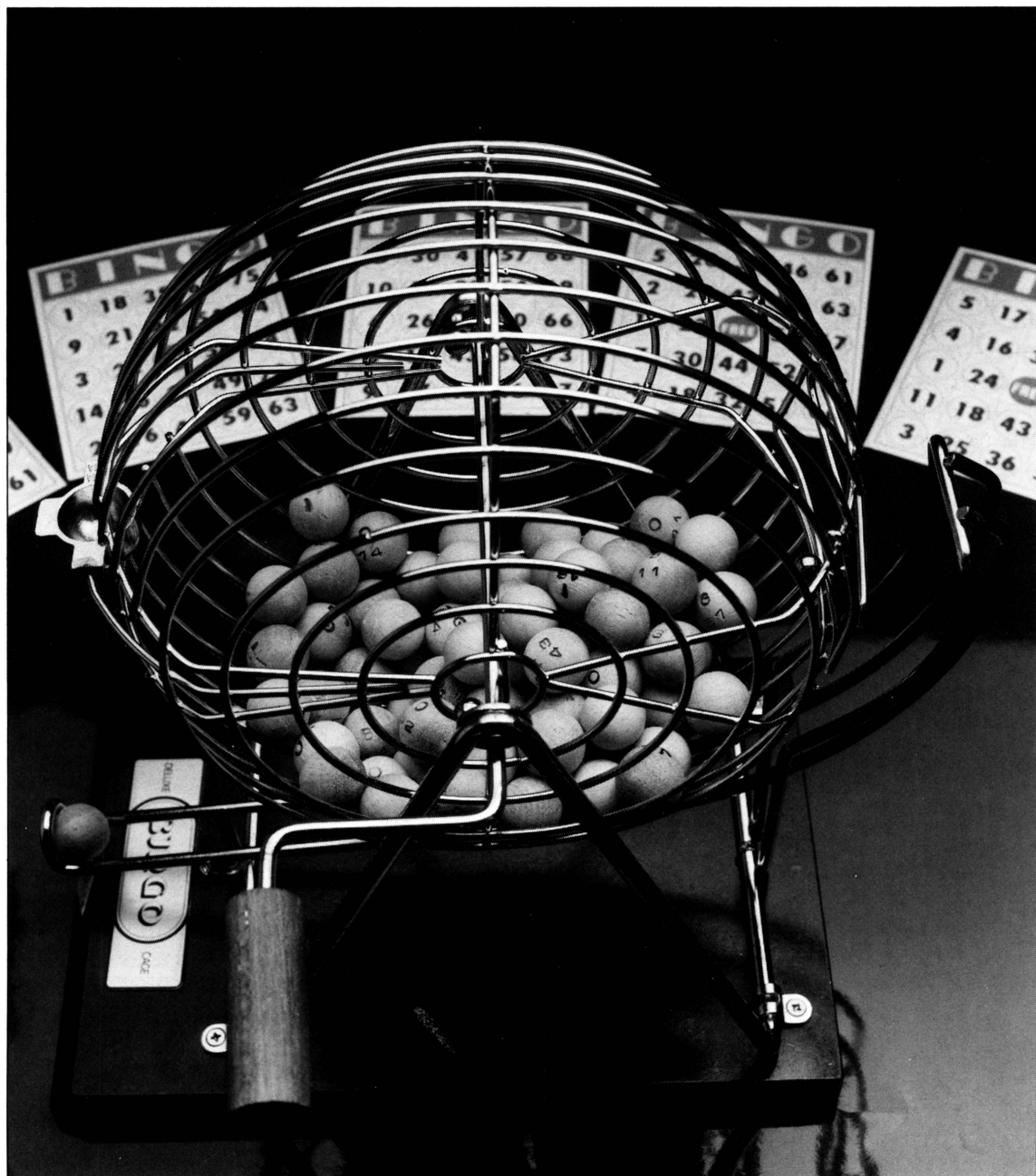
LOGIN I/O CATALOG

これは，ローランド・グループの長年に渡って蓄積してきた音楽用マイクロプロセッサ技術の副産物，ということらしいが，まだまだ深読みできそう．ＸＹプロッターは楽譜作成用，ＣＭＵ-800はもちろんＭＣ－８など高度なミュージカル・プロセッサのパソコン版，D/A，A/Dコンバーターはシンセサイザの制御電圧（むろんアナログ）のパソコンへの入出力のインターフェースとして，利用できる．つまり，ローランドのシンセサイザーと，パソコンをつなぐ，デジタル・ミュージック・マシン・システムのアーキテクチュア図が出来あがるというわけだ．

当初は，マイコン・ショップを中心に販売していくというこの三機種だが，近い将来，ローランド・シンセ＋パソコン（あるいはローコストの画期的なデジタル・シンセ）と，この三機種が，デジタル・ミュージック・システムとして楽器店の店頭を飾るのではないだろうか？

DXY-100　¥139,000.
CMU-800　¥69,000.
ADA-200　¥55,000.
アムデック
〒559 大阪市住之江区新北島5-2-65
TEL.06-682-3333（代）

▲ DXY-100

▲ CMU-800

▲ ADA-200

ZX-81 ビンゴゲーム

ZX-81で、ビンゴゲームが楽しめる！ ビンゴを知らなくても、ルールそのものからくわしく紹介するので、すぐわかります。さあ、ZX-81を用意して、ビンゴ！

藤沢幸隆

さて､BINGOって いったいなんだろう

LOG INがおくるZX-81のためのオリジナルソフトウェアは，ビンゴゲームだ.「ビンゴ」という言葉を聞いて，キミはどんなものを思い浮かべるだろう．欧米人なんかで「やったぜ!」という時，「ビンゴ!」とかけ声をあげる人がいるけれど，それじゃあ意味はわからないだろう．

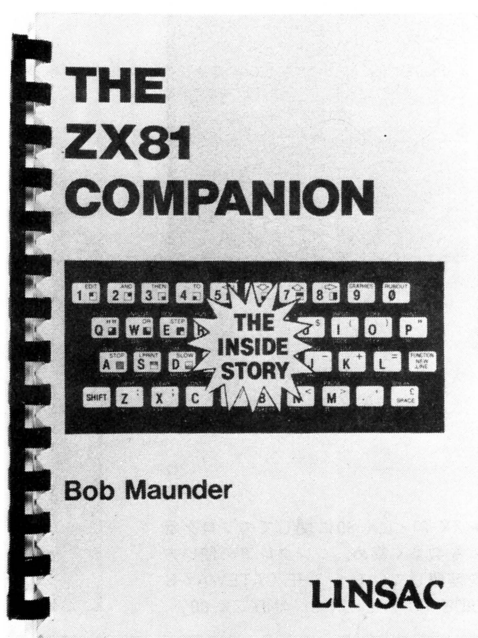
ビンゴというのは，主にヨーロッパで広く行なわれたゲームで，賭けごとの一種なんだ．ゲームの参加者には，それぞれビンゴカードというものが配られる．このカード，5×5の25のマス目に分かれていて，そのうち中央を除いた24のマス目には1～75の中の適当な数字が書かれている．(図1)もちろん，書いてある数字は，カードによってまちまちだ．

ゲームの主催者は，ボールなんかを使って数字を無作意に選び出す．参加者たちは，自分のカードにその数字があれば，順次それを消していく．そして，消した数字が縦・横・斜めのいずれかに5つ並べば勝ち，というわけなんだ．

このビンゴというゲームは，日本でも戦後一時期流行したこともあるのだけれど，いまでは一部のパーティ会場で行なわれているほかには，あまり見かけることがなくなっている．

でも，ビンゴそのものが僕たちの目の前から全く姿を消してしまったわけじゃない．ゲームセンターなどに置かれているビンゴマシンのように，ビンゴを応用したさまざまなゲームが，回りを見渡せばたくさんある．

で，今回LOG IN誌上では，その中から二人用にアレンジした，XZ-81版ビンゴゲームを紹介してみよう．

小さなボディながら，ZX81には，実に多くのアプリケーションブックが用意されている．そのなかでも，代表的なものを，ここでいくつか紹介しよう．ただ，これは現在のところ，日本語訳が出版されていないので，英語による本国版を手に入れるしかないのは残念だ．

►マニュアルにはのっていないプログラミングテクニックを満載した,「THE ZX-81 COMPANION」

LET'S PLAY BINGO!

まず最初に，2人でやるときのビンゴゲームというものを説明しよう．まず用意するのは，紙と鉛筆．これをそ

［図1］

1	7	3	25	13
16	9	17	8	21
22	14	●	24	11
10	4	12	20	5
18	6	15	23	19

ビンゴカードの1例．数字の配列は君の意のままだが，ゲームが始まったら，変えることはできない．

［図2］

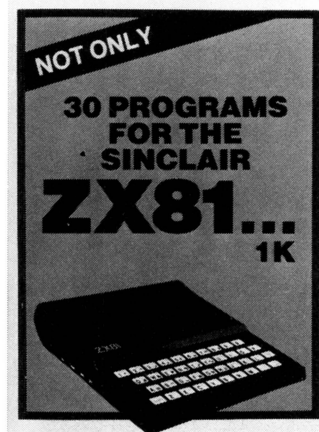
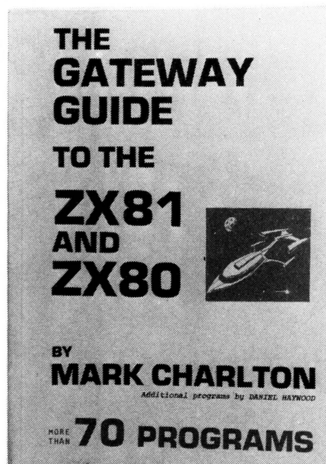
A君

11	20 (×)	2	19	6
1	15	7	21	12
13	5	10	3	23
25	4	14	17	18
16	24	8	9	22

B君

1	7	3	25	13
16	9	17	8	21
22	14	2	24	11
10	4	12	20 (○)	5
18	6	15	23	19

先攻のA君が“20”を宣言したときの2人のビンゴカード．

◄1Kbyteで動くプログラムばかりを，集めた本．題名通り，30のプログラムが入っている．「30 PROGRAMS FOR THE SINCLAIR ZX-81…1K」

►ZX-81とZX-80に関してのプログラムを数多く集め，シンクレアの使い方を解説している．「THE GATEWAY GUIDE TO THE ZX-81 AND ZX-80」

れぞれが一組ずつ持って，5×5の25のマス目を作るわけだ．そして，そこに自分の好きなように，1から25の数字を当てはめていく．こうしてできた自分のビンゴカードは相手には見えないようにしておかなければならない．これで準備ＯＫ！

ジャンケンで先攻を決めよう．ここで先攻になった人は，カードの中の数字をひとつ宣言する．そして，自分の宣言した数字に×印をつけるんだ．逆に，相手の人は宣言された数字に○印をつける．(図２）そして次に，相手の人が同じようにまだ宣言されていない数字の中からひとつを宣言する．この作業を交互に行なうことで，ゲームは進行していく．そして，○印（つまり相手の宣言した数字）が縦・横・斜めのいずれかに５つ並べば勝ちになる．

ここでいくつかのルールが登場することになる．まず，相手の宣言した数によって○印が４つ並んだとき，キミは「リーチ」を宣言することができる．(図３）このとき，相手はもう一度，数字の宣言を行わなければならない．つまり，リーチをかけられることによって，相手はますます不利になるわけだ．ただし，ある列に○印が４つ並んだ場合でも，その列の残りの１マスに×印がついている場合には，リーチを宣言することはできない．（図４）また，○印をつけることで２つ以上の列が同時にリーチの状態になった場合は，リーチの宣言は１回限り，というルールもある．(図５）

そして，めでたくキミのビンゴカードに１列５つの○印が並んだら，声高らかに「ビンゴ」と宣言して，カードを公開しよう．全てのマス目を埋めつくしても勝負がつかないときは，残念ながら引きわけになる．次のゲームに期待！　というわけだ．

さて，今までの説明でわかってもらえたと思うので，いよいよ相手をＺＸ81に移しての話にはいろう．

ＲＵＮ NEWLINE でプログラムを実行すると，画面にビンゴカードがあらわれる．これがキミのカードだ．もちろんＺＸ-81も別のカードをもっている．

DO YOU PLAY FIRST？

ＺＸ-81はキミが先攻するかどうか聞いてくる．ＹかＮで答えよう．さあ，いよいよゲーム開始だ．

［図３］

1	×7	3	25	×13
×16	9	17	○8	×21
○22	14	○2	○24	○11
10	4	12	○20	5
18	×6	15	23	19

相手が11を宣言したので，横に○印が４つ並び，14が空いているので“リーチ”を宣言できる．

［図４］

×1	7	×3	×25	○13
16	○9	×17	8	21
22	14	2	24	11
○10	○4	○12	×20	○5
○18	6	×15	×23	19

これは，相手が５を宣言したときの状態だ．これによって横に○印が４つ並んだが，残りのマスが×で消されているので“リーチ”を宣言できない．

［図５］

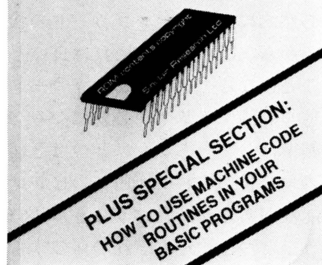
○1	×7	×3	×25	○13
○16	○9	○17	○8	21
×22	×14	○2	○24	11
×10	4	12	×20	○5
○18	×6	×15	×23	19

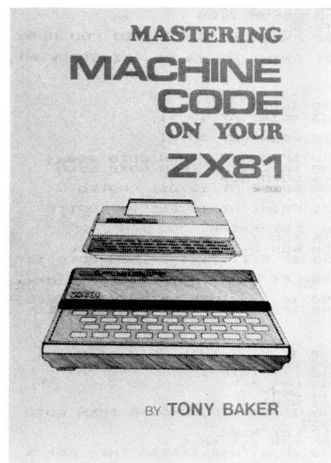
これは，相手が８を宣言したときの状態だ．これによって横と斜めの２つの列に○印が４つ並んだが，君は“リーチ”と１回宣言できるのみだ．

DOKO NI UCHIMASKA？

キミの番になったら，ZX-81はこうたずねてくる．自分の宣言したい数字を入力しよう．このとき，NEW LINEを押すのを忘れないで欲しい．もし間違えて入力したとき，NEW LINEを押す前なら訂正できる．間違った数字に続いて0を2つ入力してやれば，“UTEMASEN”が点滅して，再度，入力のやり直しができるようになるんだ．このほか，アルファベットなど誤まった入力をしたときも，“UTEMASEN”と点滅する．数を入力した後，少し反応が鈍いけれども，ジッと待っていて欲しい．このようにしてゲームが進んでリーチがかかると，画面右に「REACH」の文字が点滅する．キミのリーチのときは，ZX－81が再度，数を宣言するし，ZX-81がリーチのときは，再びキミに数を聞いてくる．その辺の処理はZX－81が抜かりなくやってくれるので心配御無用！

どちらかのビンゴで勝敗が決するか，あるいは引きわけに終っても，ゲーム終了となると，画面は一転して，メッセージと共にキミとZX-81のビンゴカードの内容があらわれる．これで1回戦終了というわけだ．再度チャレンジといっても，ZX-81もなかなか手強いので，用心してかかって欲しい．

◄ZX－81におけるROMの解説書．いたれりつくせりのサポートは，ユーザーにとっては天の恵みともいえよう．「UNDERSTANDING YOUR ZX81 ROM」

►ZX－81の機械語についての解説書「MASTERING MACHINE CODE ON YOUR ZX－81」

ZX-81は、どうやって考えているのだろう？

さて，ZX－81にどのように考えさせているか，ということだけれど，コンピュータをつかって思考型のゲームをつくるというとき，ゲームの設定として2通り考えられる．コンピュータがゲームに参加しない場合と，参加する場合の2通りだ．前者ではコンピュータは単なるゲーム盤の役目しか果たしていないわけになる．だから，人間の入力に応じてルールにそった処理をするように注意してプログラムを書けばいい．ところが後者のコンピュータが参加するタイプのものは，コンピュータがゲーム盤であると同時にゲームプレイヤーの一人でもなければならない．そこで問題になってくるのは，コンピュータにいかにしてプレイさせるかという点になる．コンピュータとゲームをする以上，それがあまり弱く

［図6］

3	2	2	2	3
2	3	2	3	2
2	2	4	2	2
2	3	2	3	2
3	2	2	2	3

ゲーム前の評価値である．2というのは，縦と横の2通りの可能性があるマス目。斜めに並ぶ可能性のあるマス目は、それぞれ3・4の評価値が与えられている．

これは、ゲームの途中の評価値である．×印が付くことによって、それぞれのマス目の評価値が下がっている．但し、○印はこの値に変化を与えない．

［図7］

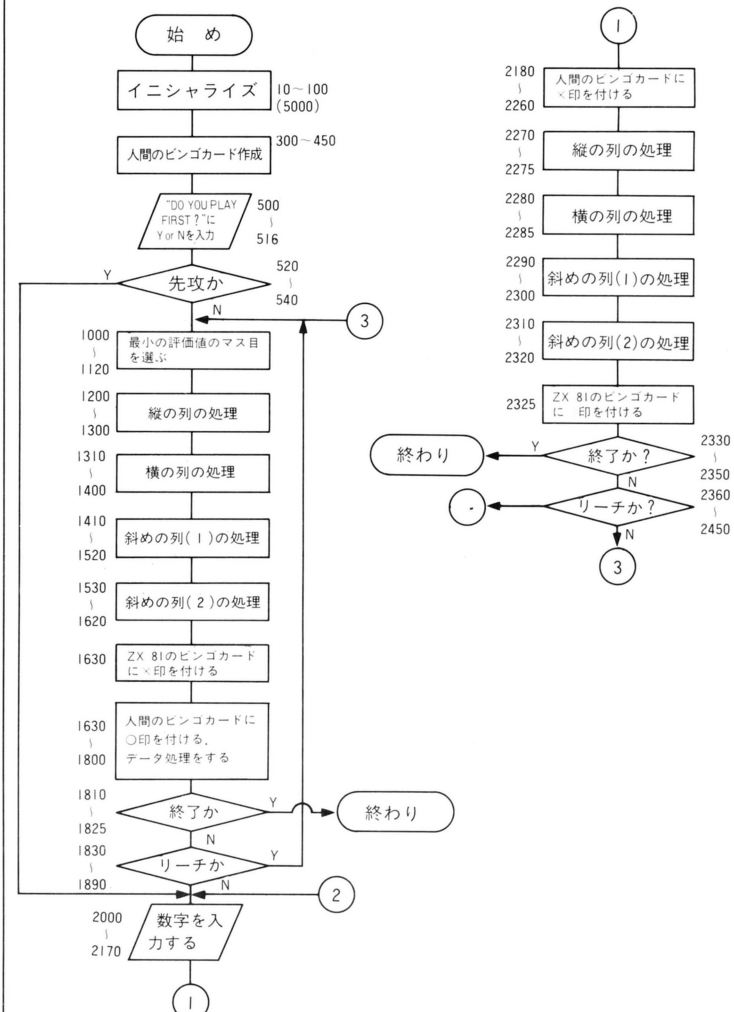
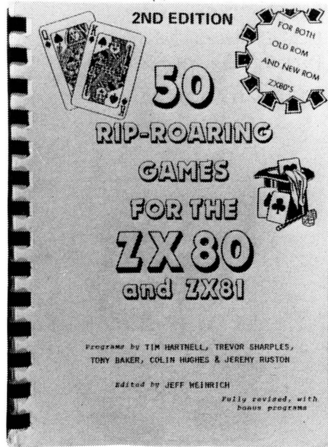
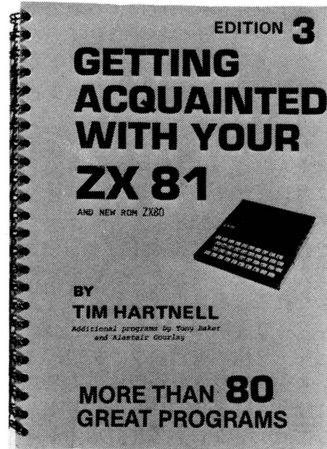
これも、ゲームの途中の評価値である．1つの列に、○印と×印が両方ある場合、その列においては○印の効果は全くないので、0になるのである．

ZX-81
ビンゴゲーム
プログラムリスト

```
  10 FAST
 100 GOSUB 5000
 300 FOR I=1 TO 25
 310 LET X=INT (RND*25)
 320 LET X=X+1
 330 IF X=26 THEN LET X=1
 340 IF E(X)<>0 THEN GOTO 320
 350 LET E(X)=I
 360 NEXT I
 370 FOR I=1 TO 5
 380 FOR J=1 TO 5
 390 LET D(I,J)=E((I-1)*5+J)
 400 NEXT J
 410 NEXT I
 420 GOSUB 6000
 430 GOSUB 7100
 450 SLOW
 500 PRINT AT 12,21;"DO YOU PLAY"
 501 PRINT AT 13,21;"FIRST?(Y/N)"
 510 INPUT Z$
 515 PRINT AT 12,21;"           "
 516 PRINT AT 13,21;"           "
 520 IF Z$="Y" THEN GOTO 2000
 530 IF Z$="N" THEN GOTO 1000
 540 GOTO 500
1000 PRINT AT 12,21;"CHOTTO"
1001 PRINT AT 13,21;"     MATTE"
1009 LET X=100
1010 FOR I=1 TO 5
1020 FOR J=1 TO 5
1030 IF B(I,J)>=100 THEN GOTO 1110
1040 LET Y=B(I,J)+C(I+5)*3+C(J)*3
1050 IF I=J THEN LET Y=Y+C(12)*3
1060 IF I+J=6 THEN LET Y=Y+C(11)*3
1070 IF Y>=X THEN GOTO 1110
1080 LET YOKO=J
1090 LET TATE=I
1100 LET X=Y
1110 NEXT J
1120 NEXT I
1200 IF B(TATE,YOKO)=0 THEN GOTO 1630
1210 LET X=0
1220 FOR I=1 TO 5
1230 IF B(TATE,I)=100 THEN LET X=1
1240 NEXT I
1250 IF X=1 THEN GOTO 1310
1260 FOR I=1 TO 5
1270 IF B(TATE,I)>=100 THEN GOTO 1290
1280 LET B(TATE,I)=B(TATE,I)-2
1290 NEXT I
1300 LET C(TATE+5)=0
1310 LET X=0
1320 FOR I=1 TO 5
1330 IF B(I,YOKO)=100 THEN LET X=1
1340 NEXT I
1350 IF X=1 THEN GOTO 1410
1360 FOR I=1 TO 5
1370 IF B(I,YOKO)>=100 THEN GOTO 1390
1380 LET B(I,YOKO)=B(I,YOKO)-2
1390 NEXT I
1400 LET C(YOKO)=0
1410 IF TATE<>YOKO THEN GOTO 1520
1420 LET X=0
1430 FOR I=1 TO 5
1440 IF B(I,I)=100 THEN LET X=1
1450 NEXT I
1460 IF X=1 THEN GOTO 1520
1470 FOR I=1 TO 5
1480 IF B(I,I)>=100 THEN GOTO 1500
1490 LET B(I,I)=B(I,I)-2
1500 NEXT I
1510 LET C(12)=0
1520 IF TATE+YOKO<>6 THEN GOTO 1630
1530 LET X=0
1540 FOR I=1 TO 5
1550 IF B(I,6-I)=100 THEN LET X=1
1560 NEXT I
1570 IF X=1 THEN GOTO 1630
1580 FOR I=1 TO 5
1590 IF B(I,6-I)>=100 THEN GOTO 1610
1600 LET B(I,6-I)=B(I,6-I)-2
1610 NEXT I
1620 LET C(11)=0
1630 LET B(TATE,YOKO)=100
1633 PRINT AT 12,21;"COM WA ";A((TATE-1)*5+YOKO);" "
1636 PRINT AT 13,21;"NI UCHIMASU"
1700 FOR I=1 TO 5
1710 FOR J=1 TO 5
1720 IF D(I,J)=A((TATE-1)*5+YOKO) THEN GOSUB 1900
1730 NEXT J
1740 NEXT I
1750 LET F(MTATE+5)=F(MTATE+5)+1
1760 LET F(MYOKO)=F(MYOKO)+1
1770 IF MTATE<>MYOKO THEN GOTO 1790
1780 LET F(12)=F(12)+1
1790 IF MTATE+MYOKO<>6 THEN GOTO 1810
1800 LET F(11)=F(11)+1
1810 IF F(MTATE+5)=5 OR F(MYOKO)=5 OR F(11)=5 OR F(12)=5 THEN GOTO 7500
1820 LET KAISU=KAISU+1
1825 IF KAISU=25 THEN GOTO 7700
1830 IF F(MTATE+5)<>4 THEN GOTO 1832
```

てはつまらない．では，どのようにすれば強くすることができるのだろうかZX-81・ビンゴゲームを例にとって話を進めよう．

このゲームでは，2つのビンゴカードの数字の配列については何の関連性もない．だから，次の相手は予想手をすることは不可能といっていい．すると必然的に自分のビンゴカードの状態のみから，次の手を決めれば良いということになる．そこでビンゴカードの状態を評価する基準が必要になる．その基準は，2つある．ひとつはそれぞれのマス目に対して何通りのビンゴの可能性があるか，ということ．(図6）もうひとつは，それぞれの列のうち，×印のない列に○印がいくつついているかということだ．(図7）コンピュータは，この2種類の評価値を組み合わせて次の手を決めるわけだ．

具体的なアルゴリズムを説明すると，まずマス目の評価値を2倍する．そしてそれにそのマス目の属している列の評価値の3倍を加える．この値が，そのマス目の総合的な評価値になる．この評価値の一番小さいマス目に×印をつけるわけだ．評価値の最小値をとるものが2つ以上ある場合には，より上にあるマス目，より左にあるマス目を選ぶようにしている．こうすることで×印の位置が分散せず，一ヶ所にまとめることができる．マス目の評価値を2倍にし，列の評価値を3倍にしてあるのは，単に並ぶ可能性が多いという

◄とにかくプログラムブックがよく出ているのには驚く．こちらはゲーム中心の「50 RIP-ROARING GAMES FOR THE ZX80 and ZX81」

►80種類ものプログラムを集めてある「GETTING ACQUAINTED WITH YOUR ZX-81」

[変数表]

変数	内容	変数	内容
A (25)	ビンゴカードの数列	I，J	FOR, NEXT用パラメータ
B (5, 5)	5個並ぶ可能性の評価値と○，×の表(○:200，×:100)	Z$	コマンド入力用
C (12)	列の○印の数列	TATE	ZXの配列用パラメータ
D (5, 5)	ビンゴカードの数列	YOKO	ZXの配列用パラメータ
E (25)	ビンゴカードの数列	MTATE	人の配列用パラメータ
F (12)	列の○印の数	MYOKO	人の配列用パラメータ
G (5, 5)	○，×の表(○:200，×:100)	KAISU	数字を宣言した回数
		COMMAND	コマンド入力用

[行番号表]

行番号	内容	行番号	内容
10～ 100	イニシャライズ	2180～2260	人間のビンゴカードに×を付ける
300～ 450	人間のビンゴカード作成	2270～2275	縦の列の処理
500～ 540	先攻を決める	2280～2285	横の列の処理
1000～1120	最小の評価値のマス目を選ぶ	2290～2300	斜めの列(1)の処理
1200～1300	縦の列の処理	2310～2320	斜めの列(2)の処理
1310～1400	横の列の処理	2325	ZX 81のビンゴカードに○をつける
1410～1520	斜めの列(1)の処理	2330～2350	終了判定ルーチン
1530～1620	斜めの列(2)の処理	2360～2450	リーチ判定ルーチン
1630～	ZX 81のビンゴカードにXを付ける	5000～5060	配列初期化
1633～1800	人間のビンゴカードに○を付ける	5100～5160	B配列のイニシャライズ
1810～1825	終了判定ルーチン	5200～5290	ZX 81のビンゴカード作成
1830～1890	リーチ判定ルーチン	6000～6150	ビンゴカード表示
1900～1940	サブルーチン(1633～1800のため)	7100～7140	タイトル表示
2000～2170	人間の入力ルーチン	7500～	終了ルーチン

```
1831 IF G(MTATE,1)*G(MTATE,2)*G(
MTATE,3)*G(MTATE,4)*G(MTATE,5)=0
 THEN GOTO 1850
1832 IF F(MYOKO)<>4 THEN GOTO 18
34
1833 IF G(1,MYOKO)*G(2,MYOKO)*G(
3,MYOKO)*G(4,MYOKO)*G(5,MYOKO)=0
 THEN GOTO 1850
1834 IF MTATE<>MYOKO OR F(12)<>4
 THEN GOTO 1836
1835 IF G(1,1)*G(2,2)*G(3,3)*G(4
,4)*G(5,5)=0 THEN GOTO 1850
1836 IF MTATE+MYOKO<>6 OR F(11)<
>4 THEN GOTO 1840


1837 IF G(1,5)*G(2,4)*G(3,3)*G(4
,2)*G(5,1)=0 THEN GOTO 1850
1840 GOTO 2000
1850 FOR I=1 TO 5
1860 PRINT AT 7,23;"REACH"
1870 PRINT AT 7,23;"     "
1880 NEXT I
1890 GOTO 1000
1900 LET MTATE=I
1910 LET MYOKO=J
1920 PRINT AT 3+3*MTATE,2+3*MYOK
O;" ■ "
1930 PRINT AT 4+3*MTATE,2+3*MYOK
O;" ■ "
1935 LET G(MTATE,MYOKO)=200
1940 RETURN
2000 PRINT AT 12,21;"
"
2010 PRINT AT 13,21;"
"


2020 PRINT AT 12,21;"DOKO NI"
2030 PRINT AT 13,21;"UCHIMASUKA?
"
2040 INPUT Z$
2041 IF LEN Z$>2 THEN GOTO 2060
2045 IF Z$>"9" OR Z$<"1" THEN GO
TO 2060
2046 IF Z$(LEN Z$)>"9" OR Z$(LEN
 Z$)<"0" THEN GOTO 2060
2050 LET COMMAND=VAL Z$
2055 IF 0<COMMAND AND COMMAND<26
 THEN GOTO 2120
2060 FOR I=1 TO 5
2070 PRINT AT 12,21;"UTEMASEN"
2080 PRINT AT 13,21;"
"
2090 PRINT AT 12,21;"
"


2100 NEXT I
2110 GOTO 2000
2120 FOR I=1 TO 5
2130 FOR J=1 TO 5
2140 IF D(I,J)=COMMAND THEN GOSU
B 2210
2150 NEXT J
2160 NEXT I
2170 IF G(MTATE,MYOKO)<>0 THEN G
OTO 2060
2180 PRINT AT 3+3*MTATE,2+3*MYOK
O;"■"
2190 PRINT AT 4+3*MTATE,2+3*MYOK
O;"■"
2195 LET G(MTATE,MYOKO)=100
2200 GOTO 2240
2210 LET MTATE=I
2220 LET MYOKO=J
2230 RETURN
2240 FOR I=1 TO 25
2250 IF A(I)=COMMAND THEN GOSUB
2430
2260 NEXT I


2270 LET X=0
2271 FOR I=1 TO 5
2272 IF B(TATE,I)=100 THEN LET X
=1
2273 NEXT I
2274 IF X=1 THEN GOTO 2280
2275 LET C(TATE+5)=C(TATE+5)+1
2280 LET X=0
2281 FOR I=1 TO 5
2282 IF B(I,YOKO)=100 THEN LET X
=1
2283 NEXT I
2284 IF X=1 THEN GOTO 2290
2285 LET C(YOKO)=C(YOKO)+1
2290 IF TATE<>YOKO THEN GOTO 231
0
2291 LET X=0
2292 FOR I=1 TO 5
2293 IF B(I,I)=100 THEN LET X=1
2294 NEXT I
2295 IF X=1 THEN GOTO 2310


2300 LET C(12)=C(12)+1
2310 IF TATE+YOKO<>6 THEN GOTU 2
325
2311 LET X=0
2312 FOR I=1 TO 5
2313 IF B(I,6-I)=100 THEN LET X=
1
2314 NEXT I
2315 IF X=1 THEN GOTO 2325
2320 LET C(11)=C(11)+1
2325 LET B(TATE,YOKO)=200
2330 IF C(TATE+5)=5 OR C(YOKO)=5
 OR C(11)=5 OR C(12)=5 THEN GOTO
 7600
2340 LET KAISU=KAISU+1
2350 IF KAISU=25 THEN GOTO 7700
2360 IF C(TATE+5)=4 OR C(YOKO)=4
 THEN GOTO 2380
2363 IF TATE=YOKO AND C(12)=4 TH
EN GOTO 2380


2366 IF TATE+YOKO=6 AND C(11)=4
THEN GOTO 2380
2370 GOTO 1000
2380 FOR I=1 TO 5
2390 PRINT AT 7,23;"REACH"
2400 PRINT AT 7,23;"     "
2410 NEXT I
2420 GOTO 2000
2430 LET TATE=INT ((I-1)/5)+1
2440 LET YOKO=I-(TATE-1)*5
2450 RETURN
5000 DIM A(25)
5010 DIM B(5,5)
5020 DIM C(12)
5030 DIM D(5,5)
5040 DIM E(25)
5050 DIM F(12)
5060 DIM G(5,5)
5100 FOR I=1 TO 5
5110 FOR J=1 TO 5


5120 LET B(I,J)=4
5130 IF I=J THEN LET B(I,J)=B(I,
J)+2
5140 IF I+J=6 THEN LET B(I,J)=B(
I,J)+2
5150 NEXT J
5160 NEXT I
5200 RAND
5210 FOR I=1 TO 25
```

```
5220 LET X=INT (RND*25)
5230 LET X=X+1
5240 IF X=26 THEN LET X=1
5250 IF A(X)<>0 THEN GOTO 5230
5260 LET A(X)=I
5270 NEXT I
5280 LET KAISU=0
5290 RETURN
6000 CLS
6010 LET V$="            "
6020 LET W$="            "
6030 PRINT AT 5,4;V$

6040 FOR I=1 TO 5
6050 PRINT AT 3+3*I,4;W$
6060 PRINT AT 4+3*I,4;W$
6070 PRINT AT 5+3*I,4;V$
6080 NEXT I
6100 FOR I=1 TO 5
6110 FOR J=1 TO 5
6120 PRINT AT 4+3*I,2+3*J;D(I,J)
6130 NEXT J
6140 NEXT I
6150 RETURN
7100 PRINT AT 0,8;"          "
7110 PRINT AT 1,8;"          "
7120 PRINT AT 2,8;"          "
7130 PRINT AT 3,8;"          "
7140 RETURN
7500 CLS

7510 GOSUB 7100
7520 PRINT AT 5,5;"ANATA NO KACH
I DESU"
7530 GOTO 7730
7600 CLS
7610 GOSUB 7100
7620 PRINT AT 5,5;"COM NO KACHI
DESU"
7630 GOTO 7730
7700 CLS
7710 GOSUB 7100
7720 PRINT AT 5,5;"HIKIWAKE DESU
"
7730 PRINT AT 8,8;"COM"
7740 FOR I=1 TO 5
7750 PRINT AT 8+I*2,4;
7760 FOR J=1 TO 5
7780 IF B(I,J)=100 THEN PRINT "X
 ";
7790 IF B(I,J)=200 THEN PRINT "O
 ";


7800 IF B(I,J)<100 THEN PRINT "
 ";
7810 NEXT J
7820 NEXT I
7830 PRINT AT 8,20;"ANATA"
7840 FOR I=1 TO 5
7850 PRINT AT 8+I*2,18;
7860 FOR J=1 TO 5
7870 IF G(I,J)=100 THEN PRINT "X
 ";
7880 IF G(I,J)=200 THEN PRINT "O
 ";
7890 IF G(I,J)<100 THEN PRINT "
 ";
7900 NEXT J
7910 NEXT I
7920 PRINT AT 20,0;"MATA YARIMAS
UKA?(Y/N)"
7930 INPUT Z$
7940 IF Z$="Y" THEN RUN
7950 STOP
```

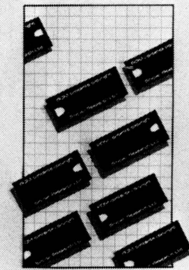
►こちらは，0000Hから0F54HまでのROMの内容をくわしく解読したもの．

シンクレアNEWS

シンクレアZX-81 書店店頭で販売開始！

これまでは，輸入元である三井物産電子販売株式会社による通信販売のみでユーザーに供給されていたシンクレアZX81が，5月1日より三省堂書店（東京）の本店及び全支店で販売されています．

三省堂書店では，すでに販売を開始する前に，4月21日から4月30日までの間，「プライベート・コンピュータ Sinclair ZX81」というイベントを行い，大いに盛り上げておいての販売開始という事で，大いに期待がもたれるものといえるでしょう．

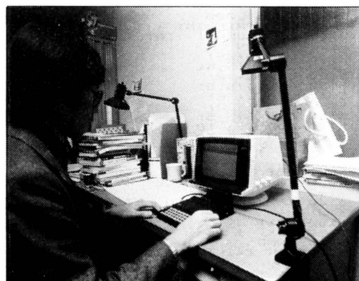
三省堂書店本店では，5Fのコンピュータ関係書籍のフロアで，デモンストレーションを行い，実際に手に触れられるようにしています．さらに，シンクレアZX81本体だけでなく，16KRAMパック，ZX81プリンタ，ソフトウェアテープ，英文ペーパーウェア・ハンドブックなどを同時に販売しています．

ビデオテープの販売をはじめとして単に書籍販売にとどまらないマルチメディアへの果敢な挑戦を続ける三省堂書店では，近日中にも10万円以下のパーソナル・コンピュータをとり揃え，販売していくとのことです．

なお，技術的なサポートは，これまでとかわらず，㈱エルサポートネットワークによって行われます．

ことよりも，実際に並んでいる○印の数の方が重要だと考えたからだ．

これが，ZX-81・ビンゴゲームのアルゴリズムだけれども，このアルゴリズムは筆者がビンゴゲームをやるときの考え方だということをことわっておこう．逆にいえばキミたちがビンゴゲームをやるとき，これとは別の考え方をしていれば，キミの作るプログラムは別のアルゴリズムで次の手を決定することになる．このゲームは運が強く作用するものなので，必勝法というもの存在しない．けれども，何回もゲームをやった場合の勝率を良くすることはできないことではないだろう．ビンゴゲームをやってみて，自分の考え方のほうがもっと強いプログラムになると思ったら，実際にプログラム化してみるといい．そうしているうちに，プログラミングそのものが上達してくるかもしれない．

プログラムには くれぐれも気をつけて！

入力するにあたっては，特に注意することはない．ただ，このプログラムは残念ながら本体のみでは入力することはできない．16KRAMパックが必要となるので，それだけは忘れないこと．リスト通り間違いなく入力したかどうか確かめたらRUNする前にカセットテープにSAVEしておこう．ZX-81はベリファイができないので，少し手間がかかるかもしれないが，何回かSAVEしておくといい．LOADの際も，ちょっとした音質や音量の違いでLOADエラーを起こすので，気をつけて操作を行なうといい．プログラムがうまくRUNしたら，ZX-81とキミの勝負が始まる．ビンゴ！

［プロフィール］

藤沢幸隆

大学では，釣りのクラブで投釣りをやっている．マイコンに出会う前は，もっぱらパズルやゲームをやっていたのだが，最近では，それらの領域にもマイコンが侵入してきてしまった．釣りの領域には，まさか侵入してこないだろう，とタカをくくっていられるのは今だけかもしれない．

［SOFTWARE SPEC］

プログラム名	ビンゴ・ゲーム
分類	ゲーム・プログラム
機種	ZX-81
メモリ	16K RAM
言語	BASIC
スタート方法	RUN NEW LINE
ロード/セーブ	LOAD／SAVE
TAPE ASCII	なし

協力●原宿キディランド03・409・3431（代）

火を吹くコンピュータ・チェスvsコンピュータ・バックギャモン戦争！

チェスとバックギャモンは，大昔から人間に愛され続けてきたゲームだ．チェスは，トロヤ戦争のときに，兵隊たちの慰安用に考えだされたと伝えられている．一方，バックギャモンは，紀元前2600年の古代メソポタミア・ウルフ朝の遺跡からゲーム盤が発見されている．歴史の古いゲームだけに，歴代の英雄人物美女に愛され，チェスはルイ十四世，セルバンテス，ショパンなど，バックギャモンも，クレオパトラ，シェイクスピア，バルザックなどにもてはやされたという．その二　ゲームが，いま，コンピュータを内蔵したエキサイティングなエレクトロニクス・ゲームとして，新しい時代を迎えようとしている．

バックギャモンのコンピュータ化は，マテル・エレクトロニクス社によって誕生した．マテル・エレクトロニクスはカリフォルニアのホーソンがベースの玩具会社．コンピュータ・ゲーム以前にも，スポーツ，アクション，戦略ゲーム，教育的なゲーム分野で，すばらしいオリジナリティとクオリティの名品を生み出してきた．たとえば，誰もが子供のころ熱中したというレーシングカー・ゲーム，あのマッチボックスもマテル製だった．

そのマテルのコンピュータ・バックギャモンは，ポータブルタイプで，内蔵されたマイクロコンピュータが，対戦相手を務める．盤と駒は，ＬＣＤのスクリーン上に示され，プレーヤーは，内蔵のエレクトロニクス・ダイスのほかに本物のダイスも使える．ゲームの醍醐味である“ダブル”もかけることができる大変な機械だ．また，音響効果も満点で，ダイスを転がす音とか，勝ったときのファンファーレ音なども用意されている．しかもコンパクトなので，ポケットに入れて自由にどこでも楽しめる．それに加えて1975年に初めてバックギャモンのグランド・マスター（将棋や囲碁でいえば本因坊）になったチャック・パパジアンが，コンサルタントになる予定で，より楽しめるものになりそう．大いに注目したいものだ．

LOGiN

GAME CATALOG

標準価格38,000円

タリー・エンタープライズ・ディビジョン・コートン・トレーディング・カンパニー

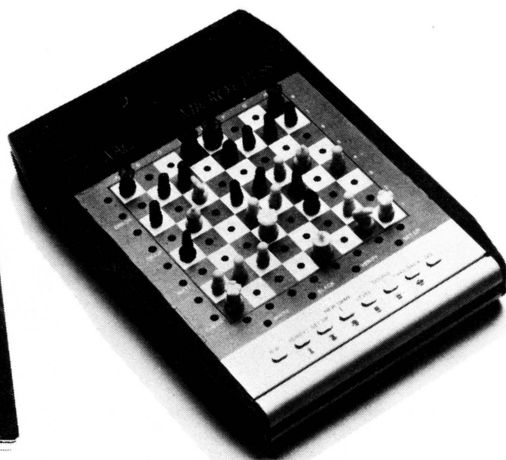
〒162 新宿区原町3-14-2 Phone 03-204-1599

この夢の機械たちはぼくらの知的イメージを満足させてくれるか？

チェスのコンピュータ化は，1978年以来，常にリーダー的役割りを果してきたノバック社が最高峰だろう．ノバックは，チェス・コンピュータに新しい息吹きを吹きこむためにあらたに15人の優秀な研究者，技術者，プログラマを動員した．その結果（特に世界的に有名なスター．プログラマ，デビッド・キッティンが），24K— MYCHESSというプログラムを開発した．ノバック社のコンピュータ・チェスは数種類でているが，ここでは，NOVAC MICRO CHESS™を紹介しよう．このチェスは，世界で一番最初のセンサー利用のミニ・チェス・コンピュータだ．

9Vバッテリーで12～15時間動き，旅行などにはもってこい．チェス・コンピュータといえば，コンピュータと偶然や因果律とを結びつける機械として，ＳＦ小説に好んで持ちいられた夢のマシンだが，さて，このNOVACのコンピュータ・チェスは，われわれの知的イメージをどれだけ満足させてくれるのだろうか？

California Intermarket Centre Ltd. 11444 Washington Blud Los, Angles, 900666

TLX：023-0652-499

▲マテル・コンピュータ・バックギャモン　▲ノバック・コンピュータ・チェス

JR-100 コナン・ザ・グレート

コミックスで有名な蛮勇者コナンの冒険の世界が、超大作映画「コナン・ザ・グレート」でくりひろげられる。魔女の洞窟におちいったコナンの冒険を、君も味わおう。

藤沢幸隆

illustration by FRANK FRAZETTA

PROLOGUE

これは，はるか有史以前の，ハイボリア時代の物語である．

コナンは，両親をバニール族に虐殺され，奴隷として強制労働を課されていた．奴隷の仲間が次々と死んでいく中で．コナン一人が生き残った．

15年後，たくましい肉体と不屈の精神力を持つ若者となったコナンは，ある商人に買い取られた．コナンはその商人から闘技士となるための教育を受け，立派な闘技士となった．

その後，コナンは主人から許しをもらって，自由の身となることができた．ところが，森を漂う間にコナンは古代の納骨堂(カタコンブ)に落ちてしまったのだ．

これこそ王者の剣のある納骨堂だった．コナンはその剣のことを前の主人から聞かされていた．その上，そのことが記されている古文書ももらっていたのだ．

こうして，コナンは古文書を片手に，王者の剣を求めて不気味な納骨堂に挑むこととなった．

AN OLD MANUSCRIPT

古文書には次のような記述があった．

『………その納骨堂には王者の剣が隠されている．この剣を手にした者には，偉大なる力が与えられることだろう．

だが，剣は5匹の蛇に守られている．その蛇の魔力のために，剣は人間の目にさらされることはないだろう．その上，この本に描かれている納骨堂の地図にも，その位置を見ることはできない．

5匹の蛇を退治せよ．さすれば，剣は現実のものとなり，地図にもその位置が現われるだろう．

納骨堂の中には，霊気が漂っている．そのため，人は時間がたつと，かなり体力を消耗する．その時は，聖なる杯の酒を飲み干すと良い．

地図には，5匹の蛇の場所と聖なる杯の場所だけが記されている．

忠告する．納骨堂は脆い．蛇の祟りに注意せよ………．』

これを読んだコナンは，王者の剣を手に入れる決心をした．古文書の地図には，まさしく蛇や杯の位置しか記されておらず，内部にどのように道が拡がっているのか知る由もなかった．そこで，コナンは自分の歩いた跡を地図に記しておくことを考えた．

強靱な肉体をもつコナンにとって，納骨堂の壁を壊して近道することはたやすい．しかし，この古びた納骨堂はいつ崩れ落ちるかもしれない．この納骨堂の壁に穴を開けるのは，3度が限界だろう．コナンはそう思った．

はたして，コナンは無事に王者の剣を持ち去ることができるだろうか．

LET'S PLAY

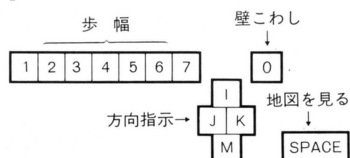
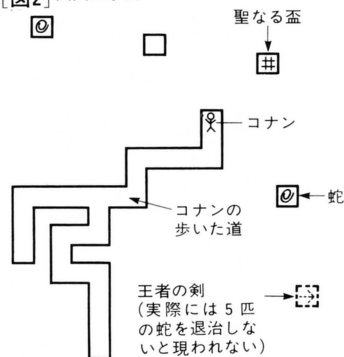
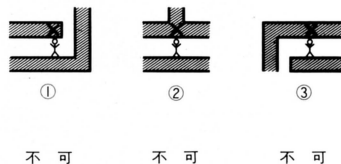
プログラムを走らせよう．

RUN　RETURN で，プログラムを走らせると，まずタイトルが表示されます．この後の数分間の沈黙は，迷路を作成し，各種のイニシャライズをする為の時間なので，コマンド説明に移るまで待っていて下さい．

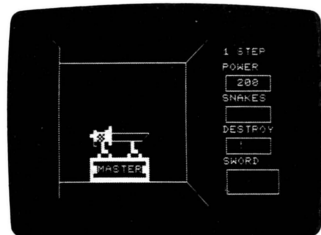
オペレーティングは正確に!!

1～7のキーは，前進キーです．それぞれの歩数だけ前進します．なお，前方に壁があり，例えば3歩しか前進できない場合でも，それを上まわる，

99へ JUMP)

[図1] 使用キィー

[図2] 画面表示例

[図3] 壁こわしが不可能な場合

映画紹介

映画「コナン・ザ・グレート」は、「天地創造」「キングコング」「フラッシュゴードン」などで有名な大プロデューサー，ディノ・デ・ラウレンティス制作の超大作冒険ロマンだ。ロバート・E・ハワードのヒロイック・ファンタジー小説を原作としたコミックスは、あまりにも有名だから、筋骨隆々としたコナンの姿を君も一度は目にした事があるにちがいない。

監督は、黒澤映画の熱烈な信者として知られるジョン・ミリアス。「風とライオン」や「ビッグ・ウェンズディ」などの男くさい映画の得意な人だ。剣(スウォード)と魔法(アンド ソーサリー)の世界に生きる蛮勇者コナンの物語を堂々とした超大作として作りあげている。現在、アメリカで公開中でこの夏には日本にもやってくる！宇宙船も光線銃も飛ばない、肉体と肉体、剣と剣、魔法と魔法がぶつかりあう、ミラクルでファンタスティックなＳＦワールドを君も味わってみるといい！

最初にコマンド表が表示される．納得したら好きなキィを押してゲームスタート．

スタート時の正面の道．この局面では左に二つ道があるようだ．

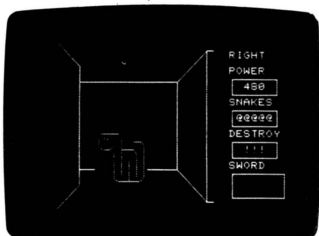
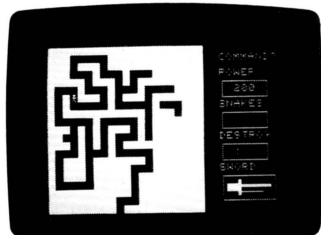
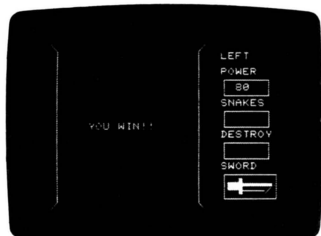
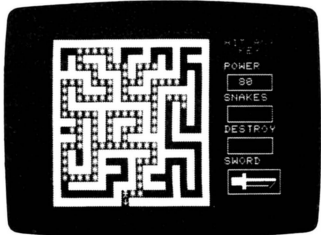
ゲームスタート時のＭＡＰ．５匹の蛇と聖杯が見える．♀がプレイヤー．

蛇を見つけた段階でのＭＡＰ．これで一歩進めば，蛇を退治できる．

２歩目で蛇を見つける．蛇の前に立つ事で蛇を見ることができる．

聖杯を見つけることができた．これを飲み干す事で，力が増える．

ついに５匹の蛇を退治して，王者の剣のありかがわかる．剣は→で表示．

「ＭＡＳＴＥＲ」と書かれた王者の剣をついに発見する事ができた．

王者の剣を手に入れると迷路の様子が変わってしまう．

苦労したうえ，入ってきたところまで戻ることができた！「ＹＯＵ　ＷＩＮ」の表示が輝やかしい．

ゲームが終わった後，＊でこれまで通ってきた道が示される．

例えば7歩などを入力してかまいません．このとき，コナンは壁にぶつかって3歩で止まってくれます．コナンの強靱な体は，壁にぶつかった位ではビクともしません．

SPACEキーを押すことによって，地図を見ることができます．地図には，コナンが今まで歩いてきた道と，蛇・杯の残りの位置が表示されます．また，蛇を5匹とも退治すると，王者の剣の位置が地図上に現われます．地図を見る回数には制限を設けていないので，何回でも自由に見て下さい．

進む向きを変えるときには，I・J・K・Mのキーを用いて下さい．現在向いている方向を前として，Iは前，Jは左，Kは右，Mは後ろへと向きを変えます．Iのキーは，一見不要のようですが，地図を見た後に，元の画面にもどす時に用いるものです．

最後のコマンドは，前代未聞の迷路破壊キーです．これは，0を入力することにより実行されます．このとき，コナンは自分の向いている方向のすぐ前が壁のときは，その壁を破壊することができます．しかし，次の3つの場合は例外として壁を破壊することはできません．ですから，0キーを押しても何も起こらない場合は，その3つの場合のいずれかに該当していると解釈して下さい．

①前の壁の左右が，どちらか一方でも壁でない場合．

②前の壁を破壊しても，そのむこうにさらに壁がある場合．

③　前の壁が，迷路の一番外側である場合．

以上がコマンドの全てです．キー入力ができるのは，画面右上に「COMMAND?」の文字が点滅している時だけです．また，入力の際はRETURNキーは不要で，目的のコマンドを1つ押せば，それがただちに実行されます．なお，入力の際，軽く押しただけでは受け付けられないことがありますので，キーはしっかり押すようにして下さい．

さて，これでオペレーティングの要領は，おわかりいただけたと思います．それでは，早速王者の剣を求めて出発することにしましょう．

いよいよゲームスタートだ！

画面左には，コナンから見た納骨堂の様子が描かれています．画面は簡単な遠近法を用いてありますので，距離の目算を誤らないようにして下さい．

その右には，各種のデータが表示されます．上から順番に説明します．

POWERというのは，コナンの体力の限界を示します．1回前進するごとに10ずつ減ります．いわば，これは死者の霊の仕業なので，歩数との関連はありません．また，この値が0になったときがゲーム・オーバーなので，できるだけ無駄のないように前進して下さい．

SNAKES，DESTROYは，それぞれ残っている蛇の数，壁を破壊できる回数を示しています．

一番下のSWORDというのは，王者の剣を収める鞘を示します．無事，剣を手に入れた暁には，ここに剣が描かれることになっています．

それでは，まず第1の目的，5匹の蛇退治へと出発しましょう．

地図を見ながら注意深く前進していくと，やがてコナンは蛇の隠れ家へ近づきます．蛇は，コナンの目の前にいるとき以外は姿を現わさないので，離れた地点にいるときは見ることができません．コナンの目の前にいる蛇は，姿を現わし退治されてしまいます．

納骨堂をさ迷い歩いていると，どうしても体力の消耗が大きくなります．そこで，もし聖なる盃の近くに来たならば，その前に行き，盃の酒を飲むようにして下さい．そうすれば，コナンのPOWERに300が加算されます．盃も蛇と同様に目の前にあるとき以外は見ることができません．

ついに剣はコナンのものに！

このようにして，5匹の蛇を退治すると地図上に剣の位置が表われます．そして，蛇や盃と同じように，剣のあ

［文番号表］

10	～	360	メインルーチン
500	～	560	コマンド表示用サブルーチン
1000	～	1040	迷路サーチサブルーチン
1100	～	2040	終了ルーチン
3000	～	3120	地図表示サブルーチン
3130	～	3160	迷路表示画面クリアサブルーチン
3200	～	3360	剣表示サブルーチン
3400	～	3530	蛇表示サブルーチン
3600	～	3750	盃表示サブルーチン
3900	～	3980	DESTROY用サブルーチン
4000	～	5330	迷路作成サブルーチン
5500	～	8170	迷路画面作成サブルーチン
10000	～	10160	イニシャライズ－1
15000	～	15220	イニシャライズ－2
20000	～	20060	データ
30000	～	31170	画面イニシャライズ
32000	～	32470	コマンド説明用サブルーチン
32500	～	32570	タイトル表示用サブルーチン

［変数表］

Q、Z、X、C、R、S………迷路作成用
W(10、10)
V(10、10)｝………迷路作成用
M(21、21)…………迷路記憶用(0：道、1：壁、10：出口、100：通った道、20：蛇、30：剣、40：盃、50：人)
H(5、2)………迷路壁のうまる位置
Q1、Q2………剣の位置
D1、D2………出口の位置
E…………………POWER
Q1…………………蛇の数
P1…………………DESTROYの数
A(8、2)………サーチベクトル
A～1A5
B1～B5｝それぞれの時点でのサーチベクトル
A0…………………人の向き
C1、C2………人の位置
C3、C4………サーチポイント
C0…………………サーチのカウンタ
H1、H2、L1……迷路表示変数受け渡し用
H0…………………迷路表示ルーチン内フラグ
I、J…………………FOR、NEXT用パラメータ
X、Y、Z………ワーク変数

る位置までコナンが来ると，剣が現われ，コナンの持っている鞘に収められます．さあ，あとは出口へ向かって一目散，となるのですがその前に一寸地図を見て下さい．今まで歩いて来た道が，所々欠けているかもしれません．これこそが蛇の祟りだったのです．どうか気をとりなおして別の道を探して下さい．

いよいよゲームも終盤です．無事に出口へたどり着くか，それとも力尽きて納骨堂に倒れるか．このいずれかの結末を迎えることと思います．すると，画面左には再び地図が現われます．このときには，納骨堂の全貌が示され，コナンが進んできた経路はアスタリスクで示されます．不気味な納骨堂を，コナンはこれだけさ迷い歩いたのです．コナンの勇気を称えて下さい．

そして，最後に任意のキーを押すと，あなたの得点がタイトルと共に表われます．この得点は，無事出口にたどり着いたときは，ＰＯＷＥＲの残りにＤＥＳＴＲＯＹの残りを１００倍した数を加えた点です．

また，出口にたどり着くことができなかったときは，残念ながら0点となります．

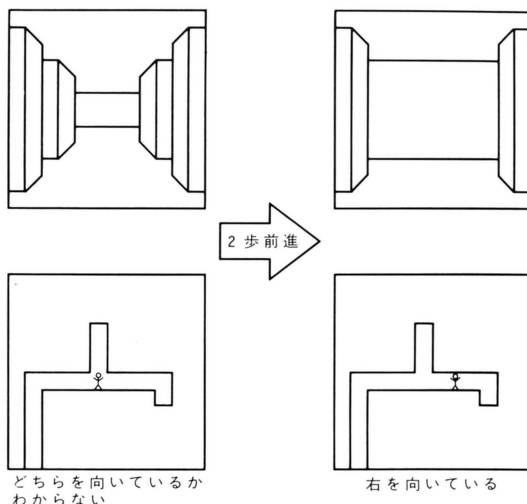
ところで，コナンは納骨堂を歩く際に，一冊の古文書を持っていたのですが，実はその中には納骨堂探険の手引きも記されていたのです．次の章ではこれを紹介することにしましょう．

［図4］
画面の説明

HOW TO ROVE THE CHARNEL

一．方向に注意せよ．さもなくば，二度と日の目を見ることはないだろう．

（解説：その通りです．納骨堂を歩く際に一番困ることは，今，どちらを向いているかがわからなくなることなのです．ですから，常に方向感覚を失わないようにして行動することが大切です．方向転換をする際にも，自分の向いている方向からの相対的な方向を入力するのであることに注意して下さい．

もし，方向がわからなくなったら，現在位置を地図で調べておいて，勘を働かせて進みたいと思う方向へ進んでみるのです．そうして，歩く前後の地図上の位置を比べれば，方向は一目瞭然でしょう。）

一．納骨堂に長くいてはいけない．

（解説：コナンは，１歩進んでも７歩進んでも体力は同じだけ消耗します．ですから，体力温存のため，必要な限り一度に多くの距離を進むことが大切です．そのためにも，進みたい位置までの距離を正確に把握して下さい．また，突き当たりまで進みたいときには，多めの歩数を入力しましょう．そうすれば，７歩以内なら確実に突き当たりまで進むことができます．）

一．むやみに壁を壊すこと勿れ．

（解説：コナンが壁を破壊できる

のは，３回までです．これを有効に利用することが，無事に納骨堂を抜け出す秘訣です．また，蛇・剣・盃に至るまでの道が，完全に閉ざされている場合もありますので，むやみに用いるとそれらに行き着くことすらできなくなります．控え目に，かつ有効に用いることが大切です．）

古文書からは，これだけしか読み取ることができませんでした．中に記されている他の多くの内容は，今だ秘密のベールに閉ざされています．といって，手をこまねいて見ているのでは，勇敢なコナンの名が泣くというもの．今度はあなた自身で新しいテクニックを編み出して下さい．

さて，次の章では納骨堂で歩き疲れたあなたを，プログラムの世界に御案内しましょう．

PROGRAMMER'S AREA

如何でしたか？無事にコナンは王者の剣を持ち出すことができたでしょうか．方向音痴のため（失礼！）剣のもとへたどり着くことすらできなかったりして．さて，この章ではこのゲームの開発経緯を御紹介しましょう．

ゲームはひとつのストーリーだ!!

ゲームを創るには，まずそのゲームのシナリオを作ることから始めます．この段階で手を抜くと，仲々おもしろ

［図6］ M(I,J)
迷路の作られ方

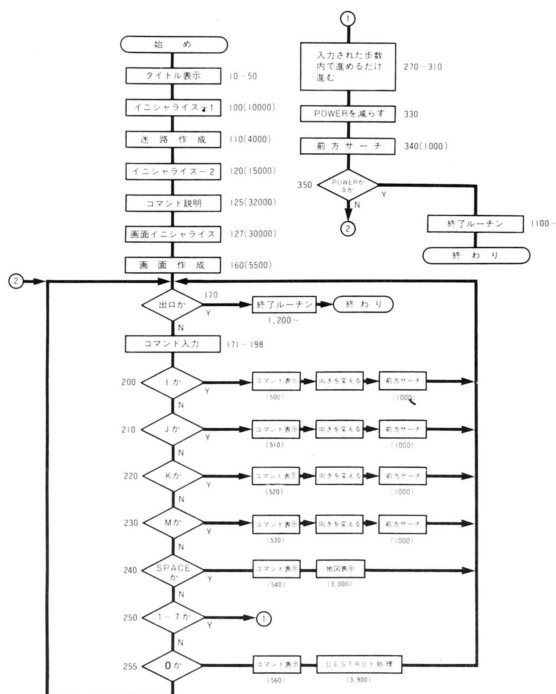
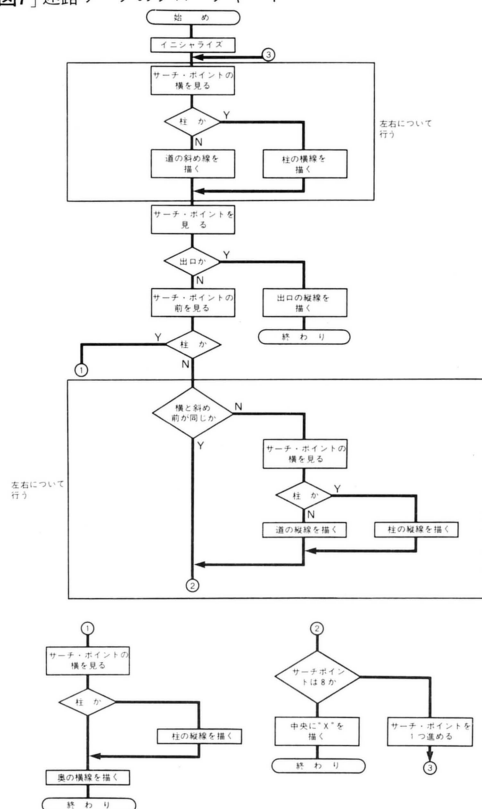
J＼I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
4	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
5	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
6	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
7	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
8	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
9	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
10	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
11	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
12	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
13	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
14	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
15	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
16	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
17	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
18	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
19	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
20	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

迷路作成時には，迷路の内容はＶ配列に収められます．しかし，その格納方式は，迷路の２×２ブロックを一つの配列要素に収める，というものなので，実際に迷路の内容を参照するには不便なのです．そこで，配列要素の一つと迷路の１ブロックとが１対１に対応する様に，Ｍ配列を定義しました．

図はＭ配列の内容の一例を示しています．見てわかるように，壁が１，道が０と定義してあります．実際には，蛇や杯の位置なども定義されることになっています．このようにしておけば，迷路上の各々の地点をＩ，Ｊの２つのパラメータで表わすことができます。このことは，Ｍ配列を一つの座標系と考えるとわかり易いでしょう。先に述べたＶ配列の場合は、Ｉ，Ｊによって一つの配列要素が決められますが，その中に含まれる４つのブロックの１つを決めるためにもうＩつパラメータが必要になります。この点からもＶ配列をＭ配列に変換した意味がわかっていただけると思います．

迷路上のデータは全てＭ配列に収められています．また，Ｍ配列はＩ，Ｊのパラメータによって管理されている訳ですから，このゲームではそれらのパラメータの操作が主な処理となっています．プログラムを読む際には，その点に注意して下さい．

いゲームとはならないものです．今度の場合は，３次元迷路を核にしてゲームを創ろうと思った訳ですが，ただ迷路を通り抜けるだけでは，あまり面白いものとは思えません．そこで，迷路の中の宝物を取って来る，というシナリオを考えたわけです．そして，これに対して様々な形で肉付けしていくのです．その際，頭の中でゲームのシミュレーションをしておくと，あまり無理のないシナリオを作ることができます．しかし，この段階であまり細かい仕様まで決めてしまうのは危険なことです．なぜなら，実際のゲーム進行，及びゲームのイメージが頭の中でシミュレーシヨンした通りにならない場合があるからです．また，この段階では，迷路自体や宝物などが何であるかはまだ決めていません．つまり，今回はゲームのシナリオに合わせて，ストーリーを設定する方法を用いた訳です．逆に，元になるストーリーに合わせて，ゲームのシナリオを考える方法もあります．

［図5］ ゼネラルフローチャート

［図7］迷路サーチのフローチャート

フローチャートは僕らの水先案内人だ!!

さて，このようにしてできたシナリオを元にして，実際にプログラミングを開始します．このとき，プログラムの内容を幾つかのブロックに分けて置くと良いでしょう．例えば，タイトルを表示する，迷路を作る，3次元の画面を描く，という風にするのです．そして，それらを用いて大まかなフローチャートを描くのです．そうすることによって，プログラムの全体像をつかむことができ，全体として見通しの良いプログラムを書くことができます．今回は，プログラムの核になる部分から，順番にサブルーチン化していきます．

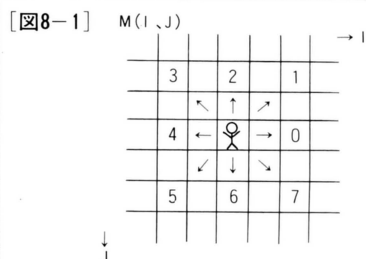
サーチポイントは方向ベクトルで動く??

今回の説明では，残念ながら迷路作成ルーチンの説明は省きます．作成した迷路は，M配列に収められています．3次元の画面を作成するには，表示に必要なデータをM配列の中から抜き出すことが必要になります．そして，それを元にして画面を構成していくことになります．ここで，その方法，つまり画面作成のアルゴリズムを示しましょう．

このように，人間のいる位置から，その人間の向いている方向にサーチポイントを一つづつ進めるという方法を用いています．そして，サーチポイントを1つ進める度に，その回りのM配列を読み込み順次画面に表示しています．M配列上で行っている処理を抜き出してみましょう．

・サーチポイントを1つ進める．
・サーチポイントを調べる．
・サーチポイントの前を調べる．
・サーチポイントの左前，右前を調べる．

ここで注意しなければならないのは，サーチポイントの進む方向が4つあるということです．さらに，それぞれについて前方・左右・左前方・右前方を

［図8－1］

［図8－2］ 8の剰余系

人の向き	0 2 4 6	X
右	6 0 2 4	X－2
左	2 4 6 0	X＋2
前	0 2 4 6	X
右前	7 1 3 5	X－1
左前	1 3 5 7	X＋1

［図8－3］ 配列中0が使えないので1を足している．

A(8，2)	I(1)	J(2)
0＋1	＋1	±0
1＋1	＋1	－1
2＋1	±0	－1
3＋1	－1	－1
4＋1	－1	±0
5＋1	－1	＋1
6＋1	±0	＋1
7＋1	＋1	＋1

［図9］ 三次元画面のレイアウト

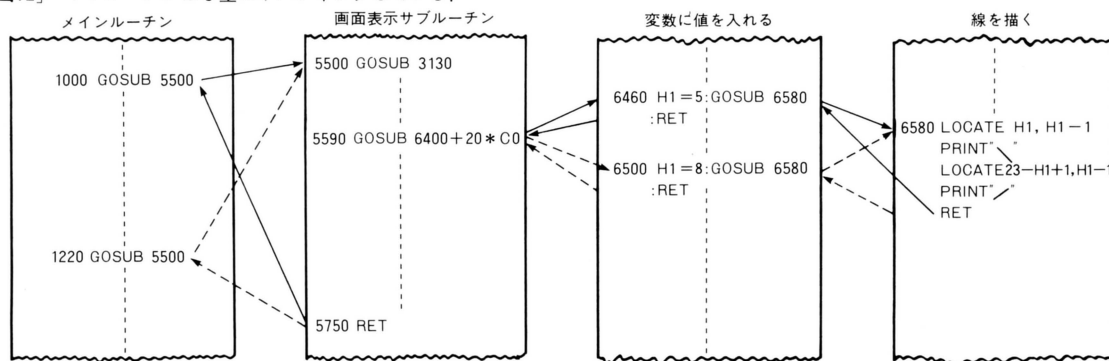
［図10］ GOSUBを使ったプログラミングの例．

```
6420  LOCATE 2, 1: PRINT"＼ "
      LOCATE22, 1: PRINT"／ "
      RET
6440  LOCATE 3, 2: PRINT"＼ "
      LOCATE21, 2: PRINT"／ "
      RET
6460  LOCATE 5, 4: PRINT"＼ "
      LOCATE19, 4: PRINT"／ "
      RET
6480  LOCATE 7, 6: PRINT"＼ "
      LOCATE17, 6: PRINT"／ "
      RET
6500  LOCATE 8, 7: PRINT"＼ "
      LOCATE16, 7: PRINT"／ "
      RET
6540  LOCATE10, 9: PRINT"＼ "
      LOCATE14, 9: PRINT"／ "
      RET
6560  LOCATE11,10: PRINT"＼ "
      LOCATE13,10: PRINT"／ "
      RET
```

```
6420  H1=2  : GOSUB  6580
      RET
6440  H1=3  : GOSUB  6580
      RET
6460  H1=5  : GOSUB  6580
      RET
6480  H1=7  : GOSUB  6580
      RET
6500  H1=8  : GOSUB  6560
      RET
6620  H1=9  : GOSUB  6580
      RET
6540  H1=10 : GOSUB  6580
      RET
6560  H1=11 : GOSUB  6580
      RET
6680  LOCATE H, H1-1 : PRINT"＼ "
      LOCATE 23-H1+1,H1-1 : PRINT"／ "
```

［図11］ JR-100のGOSUBの用法．

```
ON  C0  GOSUB  6420, 6440, 6460
6480, 6500, 6520, 6540, 6460
        ↓
GOSUB  6400+20*C0
```

［図12］ サブルーチンは3重にネスティングしている．

見る方向が異なります．ですから，例えばサーチポイントの右を調べるといっても，それだけではM（I，J）のI，Jの増減の仕方は決められないのです．かといって，人間の向きに応じていくつも同じようなルーチンを書くのは無駄なことです．

そこで，人間の向きに関係なく，1つのルーチンでまかなうために配列テーブルを用いることにします．人間の向きが決まれば，サーチする方向は全て決まります．ですから，M配列における八方向のI，Jの増減を配列に作っておけば，（これを方向ベクトルと呼びます．）人間の向きを決めるだけで先に揚げた5つの方向の方向ベクトルは一意に決めることができるのです．

三次元迷路の作り方を考えてみよう

さて，以上のアルゴリズムを元にして，次には実際に画面を作成していきましょう．このとき，あらかじめ画面のレイアウトを作っておくことが大切です．具体化できるものは，ただ考えているのではなくて，できるだけ記録していくことです．そうすることによって，考えが次第にまとまってくるのです．

例えば，この場合3次元の画面をどの位置に，どの位の大きさで描くかを

```
10 CLS
20 GOSUB32500
30 LOCATE 13,6:PRINT"THE GAME OF 3-D MAZE"
40 LOCATE 16,9:PRINT"MAKING A MAZE"
50 LOCATE 19,7:PRINT"WAIT FOR A MOMENT"
100 GOSUB 10000
110 GOSUB 4000
120 GOSUB 15000
125 GOSUB 32000
127 GOSUB 30000
160 GOSUB 5500
170 IF M(C1+A1,C2+B1)=10 THEN GOTO 1200
171 LOCATE 3,24:PRINT"COMMAND?"
175 FOR I=1 TO 100:NEXT I
178 PICK Z:IF Z<>0 THEN GOTO 200
180 LOCATE 3,24:PRINT"        "
195 FOR I=1 TO 100:NEXT I
198 GOTO 170
200 BEEP
205 IF Z=73 THEN GOSUB 500:GOSUB 1000:GOTO 170
210 IF Z=74 THEN GOSUB 510:A0=MOD(A0+2,8)
    :GOSUB 1000:GOTO 170
220 IF Z=75 THEN GOSUB 520:A0=MOD(A0+6,8)
    :GOSUB 1000:GOTO 170
230 IF Z=77 THEN GOSUB 530:A0=MOD(A0+4,8)
    :GOSUB 1000:GOTO 170
240 IF Z=32 THEN GOSUB 540:GOSUB 3000:GOTO 170
250 IF (Z>48)*(Z<56) THEN GOTO 270
255 IF Z=48 THEN GOSUB 560:GOSUB 3900
260 GOTO 170
270 Z=Z-48:Z1=0
280 IF (M(C1+A1,C2+B1)<>0)*(M(C1+A1,
    C2+B1)<>100) THEN GOTO 310
290 M(C1,C2)=100:C1=C1+A1:C2=C2+B1
300 Z=Z-1:Z1=Z1+1:IF Z<>0 THEN GOTO 280
310 GOSUB 550:M(C1,C2)=50
330 E=E-10:LOCATE 7,25:PRINT"
    ":LOCATE 7,26:PRINT E
340 GOSUB 1000
350 IF E=0 THEN GOTO 1100
360 GOTO 170
500 LOCATE 3,24:PRINT"
    ":LOCATE 3,24:PRINT"FORWARD":RET
510 LOCATE 3,24:PRINT"
    ":LOCATE 3,24:PRINT"LEFT":RET
520 LOCATE 3,24:PRINT"
    ":LOCATE 3,24:PRINT"RIGHT":RET
530 LOCATE 3,24:PRINT"
    ":LOCATE 3,24:PRINT"BACK":RET
540 LOCATE 3,24:PRINT"
    ":LOCATE 3,24:PRINT"MAP":RET
550 LOCATE 3,24:PRINT"
    ":LOCATE 3,24:PRINT Z1;" STEP":RET
560 LOCATE 3,24:PRINT"
    ":LOCATE 3,24:PRINT"DESTROY":RET
1000 GOSUB 5500
1010 IF M(C1+A1,C2+B1)=30 THEN GOSUB 3200:RET
1020 IF M(C1+A1,C2+B1)=40 THEN GOSUB 3600:RET
1030 IF M(C1+A1,C2+B1)=20 THEN GOSUB 3400:RET
1040 RET
1100 FOR I=1 TO 5
1110 LOCATE 12,6:PRINT"GAME OVER"
1120 FOR J=1 TO 200:NEXT J
1125 BEEP
1130 LOCATE 12,6:PRINT"         "
1135 FOR J=1 TO 200:NEXT J
1140 NEXT I
1150 GOTO 1290
1200 C1=C1+A1
1210 C2=C2+B1
1220 GOSUB 5500
1230 FOR I=1 TO 5
1240 LOCATE 12,6:PRINT"YOU WIN!!"
1250 FOR J=1 TO 200:NEXT J
1255 BEEP
1260 LOCATE 12,6:PRINT"         "
1265 FOR J=1 TO 200:NEXT J
1270 NEXT I
1280 LOCATE 2,0
1290 FOR I=1 TO 21
1300 PRINT " ";
1310 FOR J=1 TO 21
1315 IF M(J,I)=0 THEN PRINT" ";:GOTO 1390
1320 IF M(J,I)=100 THEN PRINT"*";:GOTO 1390
1330 IF M(J,I)=10 THEN PRINT"↓";:GOTO 1390
1340 IF M(J,I)=20 THEN PRINT"@";:GOTO 1390
1350 IF M(J,I)=30 THEN PRINT"→";:GOTO 1390
1360 IF M(J,I)=40 THEN PRINT"#";:GOTO 1390
1370 IF M(J,I)=50 THEN PRINT"🯅";:GOTO 1390
1380 PRINT"■";
1390 NEXT J:PRINT
1400 NEXT I
1410 LOCATE 2,24:PRINT"HIT ANY"
1420 LOCATE 3,24:PRINT"  KEY  "
1430 FOR I=1 TO 100:NEXT I
1440 PICK Z:IF Z<>0 THEN GOTO 2000
1450 LOCATE 2,24:PRINT"       "
1460 LOCATE 3,24:PRINT"       "
1470 FOR I=1 TO 100:NEXT I
1480 GOTO 1410
2000 BEEP:CLS
2010 GOSUB 32500
2020 LOCATE 13,7:PRINT"YOUR SCORE IS ";
2030 IF E=0 THEN PRINT"0":STOP
2040 PRINT E+100*P1:STOP
3000 LOCATE 2,0
3010 FOR I=1 TO 21
3020 PRINT" ";
3030 FOR J=1 TO 21
3040 IF M(J,I)=100 THEN PRINT" ";:GOTO 3110
3050 IF M(J,I)=10 THEN PRINT" ";:GOTO 3110
3060 IF M(J,I)=20 THEN PRINT"@";:GOTO 3110
3070 IF M(J,I)=30 THEN PRINT"→";:GOTO 3110
3080 IF M(J,I)=40 THEN PRINT"#";:GOTO 3110
3090 IF M(J,I)=50 THEN PRINT"🯅";:GOTO 3110
3100 PRINT "■";
3110 NEXT J:PRINT
3120 NEXT I:RET
3130 LOCATE 2,0:REM CLS
3140 FOR I=1 TO 21
3150 PRINT"                      "
3160 NEXT I:RET
3200 FOR J=1 TO 5
3205 LOCATE13,6:PRINT" ▄▟......."
3210 LOCATE14,6:PRINT"▀▩█....../"
3220 LOCATE15,6:PRINT"└▌▘  ▌ "
3230 LOCATE16,6:PRINT" ▗▀▖ ▗▀▖ "
3240 LOCATE17,6:PRINT"▛▀▀▀▀▀▀▀▜"
3250 LOCATE18,6:PRINT"■MASTER■"
3260 LOCATE19,6:PRINT"▙▄▄▄▄▄▄▄▟"
3265 BEEP
3270 FOR I=1 TO 200:NEXT I
3271 LOCATE13,6:PRINT"        "
3272 LOCATE14,6:PRINT"        "
3273 LOCATE15,6:PRINT"        "
3274 LOCATE16,6:PRINT"        "
3275 LOCATE17,6:PRINT"        "
3276 LOCATE18,6:PRINT"        "
3277 LOCATE19,6:PRINT"        "
3278 FOR I=1 TO 200:NEXT I
3279 NEXT J
3280 LOCATE 19,25:PRINT"▄▟▄▄▄▄"
3290 LOCATE 20,25:PRINT"▀▜───/"
3300 GOSUB 5510
3310 M(D1,D2)=10
3320 FOR I=1 TO 5
3330 X=H(I,1):Y=H(I,2)
3340 IF (M(X,Y)=100)+(M(X,Y)=0) THEN M(X,Y)=1
3350 NEXT I
3355 M(C1+A1,C2+B1)=100
3360 RET
3400 FOR J=1 TO 5
3405 LOCATE 13,6:PRINT" ╭──╮   "
3410 LOCATE 14,6:PRINT'|" | ─╮ '
3420 LOCATE 15,6:PRINT" ╰┬╯ ├─╮ |"
3430 LOCATE 16,6:PRINT" ╯|| ||"
3440 LOCATE 17,6:PRINT"  |||||"
3450 LOCATE 18,6:PRINT"  |||||"
3460 LOCATE 19,6:PRINT"  ╰─┴─╯ "
3465 BEEP
3470 FOR I=1 TO 200:NEXT I
3471 LOCATE 13,6:PRINT"        "
3472 LOCATE 14,6:PRINT"        "
3473 LOCATE 15,6:PRINT"        "
3474 LOCATE 16,6:PRINT"        "
3475 LOCATE 17,6:PRINT"        "
3476 LOCATE 18,6:PRINT"        "
3477 LOCATE 19,6:PRINT"        "
3478 FOR I=1 TO 200:NEXT I
3479 NEXT J
3480 GOSUB 5510
3490 LOCATE 11,24+01:PRINT" "
3500 01=01-1
3510 IF 01=0 THEN M(Q1,Q2)=30
3520 M(C1+A1,C2+B1)=100
3530 RET
3600 FOR J=1 TO 5
3605 LOCATE 13,6:PRINT"        "
3610 LOCATE 14,6:PRINT"├──────┤"
3620 LOCATE 15,6:PRINT"|▛▀▀▀▀▜|"
3630 LOCATE 16,6:PRINT"|GRAIL|"
3640 LOCATE 17,6:PRINT"|▙▄▄▄▄▟|"
3650 LOCATE 18,6:PRINT"╰──────╯"
3660 LOCATE 19,6:PRINT" ┴────┴ "
3665 BEEP
3700 FOR I=1 TO 200:NEXT I
3701 LOCATE 13,6:PRINT"        "
3702 LOCATE 14,6:PRINT"        "
3703 LOCATE 15,6:PRINT"        "
3704 LOCATE 16,6:PRINT"        "
3705 LOCATE 17,6:PRINT"        "
3706 LOCATE 18,6:PRINT"        "
3707 LOCATE 19,6:PRINT"        "
3708 FOR I=1 TO 200:NEXT I
3709 NEXT J
3710 GOSUB 5510
3720 E=E+300
3730 LOCATE 7,25:PRINT"
     ":LOCATE 7,26:PRINT E
3740 M(C1+A1,C2+B1)=100
3750 RET
3900 IF P1=0 THEN RET
3910 IF (C1+A1=21)+(C1+A1=1)+(C2+B1=21)
     +(C2+B1=1) THEN RET
3920 IF M(C1+A1,C2+B1)+M(C1+A4,C2+B4)+M(C1+A5,
     C2+B5)<>3 THEN RET
3930 IF M(C1+2*A1,C2+2*B1)=1 THEN RET
3940 M(C1+A1,C2+B1)=0
3950 GOSUB 5500
3960 LOCATE 15,25+P1:PRINT" "
3970 P1=P1-1
3980 RET
4000 Q=0:Z=0:X=RND(10)+1:W(X,1)=1:C=2
4010 R=X:S=1:GOTO 4060
4020 IF R<>10 THEN R=R+1:GOTO 4050
4030 IF S<>10 THEN R=1:S=S+1:GOTO 4050
4040 R=1:S=1
```

```
4050 IF W(R,S)=0 THEN GOTO 4020
4060 IF R=1 THEN GOTO 4390
4070 IF W(R-1,S)<>0 THEN GOTO 4390
4080 IF S=1 THEN GOTO 4220
4090 IF W(R,S-1)<>0 THEN GOTO 4220
4100 IF R=10 THEN GOTO 4140
4110 IF W(R+1,S)<>0 THEN GOTO 4140
4120 X=RND(3)+1
4130 GOTO 4700+100*X
4140 IF S<>10 THEN GOTO 4170
4150 IF Z=1 THEN GOTO 4200
4160 Q=1:GOTO 4180
4170 IF W(R,S+1)<>0 THEN GOTO 4200
4180 X=RND(3)+1:IF X=3 THEN X=4
4190 GOTO 4700+100*X
4200 X=RND(2)+1
4210 GOTO 4700+100*X
4220 IF R=10 THEN GOTO 4320
4230 IF W(R+1,S)<>0 THEN GOTO 4320
4240 IF S<>10 THEN GOTO 4270
4250 IF Z=1 THEN GOTO 4300
4260 Q=1:GOTO 4280
4270 IF W(R,S+1)<>0 THEN GOTO 4300
4280 X=RND(3)+1:IF X=2 THEN X=4
4290 GOTO 4700+100*X
4300 X=RND(2)+1:IF X=2 THEN X=3
4310 GOTO 4700+100*X
4320 IF S<>10 THEN GOTO 4350
4330 IF Z=1 THEN GOTO 4800
4340 Q=1:GOTO 4360
4350 IF W(R,S+1)<>0 THEN GOTO 4800
4360 X=RND(2)+1:X=X*X
4370 GOTO 4700+100*X
4390 IF S=1 THEN GOTO 4580
4400 IF W(R,S-1)<>0 THEN GOTO 4580
4410 IF R=10 THEN GOTO 4510
4420 IF W(R+1,S)<>0 THEN GOTO 4510
4430 IF S<>10 THEN GOTO 4460
4440 IF Z=1 THEN GOTO 4490
4450 Q=1:GOTO4470
4460 IF W(R,S+1)<>0 THEN GOTO 4490
4470 X=RND(3)+1
4480 GOTO 4800+100*X
4490 X=RND(2)+1
4500 GOTO 4800+100*X
4510 IF S<>10 THEN GOTO 4540
4520 IF Z=1 THEN GOTO 4900
4530 Q=1:GOTO 4550
4540 IF W(R,S+1)<>0 THEN GOTO 4900
4550 X=RND(2)+1
4560 GOTO 4700+200*X
4580 IF R=10 THEN GOTO 4670
4590 IF W(R+1,S)<>0 THEN GOTO 4670
4600 IF S<>10 THEN GOTO 4630
4610 IF Z=1 THEN GOTO 5000
4620 Q=1:GOTO 4910
4630 IF W(R,S+1)<>0 THEN GOTO 5000
4640 X=RND(2)+1
4650 GOTO 4900+100*X
4670 IF S<>10 THEN GOTO 4700
4680 IF Z=1 THEN GOTO 4020
4690 Q=1:GOTO 5100
4700 IF W(R,S+1)<>0 THEN GOTO 4020
4710 GOTO 5100
4800 W(R-1,S)=C
4810 C=C+1:V(R-1,S)=2:R=R-1
4820 IF C=101 THEN GOTO 5210
4830 Q=0:GOTO 4060
4900 W(R,S-1)=C
4910 C=C+1
4920 V(R,S-1)=1:S=S-1:IF C=101 THEN GOTO 5210
4930 Q=0:GOTO 4060
5000 W(R+1,S)=C
5010 C=C+1:IF V(R,S)=0 THEN GOTO 5030
5020 V(R,S)=3:GOTO 5040
5030 V(R,S)=2
5040 R=R+1
5050 IF C=101 THEN GOTO 5210
5060 GOTO 4390
5100 IF Q=1 THEN GOTO 5160
5110 W(R,S+1)=1:C=C+1:IF V(R,S)=0
     THEN GOTO 5130
5120 V(R,S)=3:GOTO 5140
5130 V(R,S)=1
5140 S=S+1:IF C=101 THEN GOTO 5210
5150 GOTO 4060
5160 Z=1
5170 IF V(R,S)=0 THEN GOTO 5190
5180 V(R,S)=3:Q=0:GOTO 4020
5190 V(R,S)=1:Q=0:R=1:S=1:GOTO 4050
5200 GOTO 4020
5210 FOR I=1 TO 10
5220 FOR J=1 TO 10
5230 M(I*2+1,J*2+1)=1
5240 IF,V(I,J)<2 THEN M(I*2+1,J*2)=1
5250 IF MOD(V(I,J),2)=0 THEN M(I*2,J*2+1)=1
5260 NEXT J:NEXT I
5270 FOR I=1 TO 21:M(I,1)=1
5285 NEXT I
5290 FOR J=1 TO 21:M(1,J)=1
5300 NEXT J
5310 FOR I=1 TO 21:IF M(I,21)=0THEN
     C1=I:M(I,21)=10
5320 NEXT I
5325 IF C1=0 THEN CLEAR:GOTO 100
5330 C2=21:A0=2:RET
5500 GOSUB 3130
5510 C0=1:C3=C1:C4=C2
```

```
5520 A1=A(A0+1,1):B1=A(A0+1,2)
5530 A2=A(MOD(A0+6,8)+1,1):B2=A(MOD(A0+6,8)+1,2)
5540 A3=A(MOD(A0+2,8)+1,1):B3=A(MOD(A0+2,8)+1,2)
5550 A4=A(MOD(A0+7,8)+1,1):B4=A(MOD(A0+7,8)+1,2)
5560 A5=A(MOD(A0+1,8)+1,1):B5=A(MOD(A0+1,8)+1,2)
5570 IF M(C3+A2,C4+B2)=1
     THEN GOSUB 6600+20*C0:GOTO 5590
5580 GOSUB 6200+20*C0
5590 IF M(C3+A3,C4+B3)=1
     THEN GOSUB 6400+20*C0:GOTO 5610
5600 GOSUB 6000+20*C0
5610 IF M(C3,C4)<>10 THEN GOTO 5630
5620 H0=0:GOSUB 7500+20*C0:GOSUB 7300+20*C0:RET
5630 IF M(C3+A1,C4+B1)<>1 THEN GOTO 5670
5640 IF M(C3+A2,C4+B2)=1 THEN H0=0:GOSUB 7500+20*C0
5650 IF M(C3+A3,C4+B3)=1 THEN H0=0:GOSUB 7300+20*C0
5660 GOSUB 8000+20*C0:RET
5670 IF M(C3+A2,C4+B2)=M(C3+A4,C4+B4) THEN GOTO 5700
5680 IF M(C3+A2,C4+B2)=1 THEN H0=0:GOSUB
      7500+20*C0:GOTO5700
5690 H0=1:GOSUB 7500+20*C0
5700 IF M(C3+A3,C4+B3)=M(C3+A5,C4+B5) THEN GOTO 5730
5710 IF M(C3+A3,C4+B3)=1 THEN H0=0:GOSUB
      7300+20*C0:GOTO 5730
5720 H0=1:GOSUB 7300+20*C0
5730 C3=C3+A1:C4=C4+B1
5740 IF C0<>8 THEN C0=C0+1:GOTO 5570
5750 LOCATE 12,11:PRINT"X":RET
6000 REM
6020 H1=2:H2=1:L1=22:GOSUB 6380:RET
6040 H1=4:H2=2:L1=20:GOSUB 6380:H2=3:GOSUB 6380:RET
6060 H1=6:H2=4:L1=18:GOSUB 6380:H2=5:GOSUB 6380:RET
6080 H1=7:H2=6:L1=17:GOSUB 6380:RET
6100 H1=8:H2=7:L1=16:GOSUB 6380:RET
6120 H1=9:H2=8:L1=15:GOSUB 6380:RET
6140 H1=10:H2=9:L1=14:GOSUB 6380:RET
6160 H1=11:H2=10:L1=13:GOSUB 6380:RET
6220 H1=2:H2=21:L1=22:GOSUB 6380:RET
6240 H1=4:H2=20:L1=20:GOSUB 6380:H2=19:GOSUB 6380:RET
6260 H1=6:H2=18:L1=18:GOSUB 6380:H2=17:GOSUB 6380:RET
6280 H1=7:H2=16:L1=17:GOSUB 6380:RET
6300 H1=8:H2=15:L1=16:GOSUB 6380:RET
6320 H1=9:H2=14:L1=15:GOSUB 6380:RET
6340 H1=10:H2=13:L1=14:GOSUB 6380:RET
6360 H1=11:H2=12:L1=13:GOSUB 6380:RET
6380 LOCATE H1,H2:PRINT"…"
6390 LOCATE L1,H2:PRINT FLD(1);"6":RET
6420 H1=2:GOSUB 6580:RET
6440 H1=3:GOSUB 6580:H1=4:GOSUB 6580:RET
6460 H1=5:GOSUB 6580:H1=6:GOSUB 6580:RET
6480 H1=7:GOSUB 6580:RET
6500 H1=8:GOSUB 6580:RET
6520 H1=9:GOSUB 6580:RET
6540 H1=10:GOSUB 6580:RET
6560 H1=11:GOSUB 6580:RET
6580 LOCATE H1,H1-1:PRINT"\"
6590 LOCATE 23-H1+1,H1-1:PRINT"/":RET
6620 H1=2:GOSUB 6780:RET
6640 H1=3:GOSUB 6780:H1=4:GOSUB 6780:RET
6660 H1=5:GOSUB 6780:H1=6:GOSUB 6780:RET
6680 H1=7:GOSUB 6780:RET
6700 H1=8:GOSUB 6780:RET
6720 H1=9:GOSUB 6780:RET
6740 H1=10:GOSUB 6780:RET
6760 H1=11:GOSUB 6780:RET
6780 LOCATE H1,23-H1:PRINT"/"
6790 LOCATE 23-H1+1,23-H1:PRINT"\":RET
7020 LOCATE 11,10:PRINT FLD(1);"1"
7030 LOCATE 12,10:PRINT "!"
7040 LOCATE 13,10:PRINT FLD(1);"2"
7050 RET
7260 LOCATE 11,12:PRINT FLD(1);"3"
7270 LOCATE 12,12:PRINT FLD(1);"4"
7280 LOCATE 13,12:PRINT FLD(1);"5":RET
7320 H1=3:H2=1:L1=21:GOSUB 7480:RET
7340 H1=5:H2=3:L1=19:GOSUB 7480:RET
7360 H1=7:H2=5:L1=17:GOSUB 7480:RET
7380 H1=8:H2=6:L1=16:GOSUB 7480:RET
7400 H1=9:H2=7:L1=15:GOSUB 7480:RET
7420 H1=10:H2=8:L1=14:GOSUB 7480:RET
7440 H1=11:H2=9:L1=13:GOSUB 7480:RET
7460 IF H0=1 THEN GOTO 7020
7461 IF M(C3+A1,C4+B1)=1 THEN LOCATE
     12,10:PRINT FLD(1);"0":RET
7470 RET
7480 FOR I=H1 TO L1
7490 LOCATE I,H2:PRINT FLD(1);"0":NEXT I:RET
7520 H1=3:H2=21:L1=21:GOSUB 7680:RET
7540 H1=5:H2=19:L1=19:GOSUB 7680:RET
7560 H1=7:H2=17:L1=17:GOSUB 7680:RET
7580 H1=8:H2=16:L1=16:GOSUB 7680:RET
7600 H1=9:H2=15:L1=15:GOSUB 7680:RET
7620 H1=10:H2=14:L1=14:GOSUB 7680:RET
7640 H1=11:H2=13:L1=13:GOSUB 7680:RET
7660 IF H0=1 THEN GOTO 7260
7661 IF M(C3+A1,C4+B1)=1 THEN LOCATE
     12,12:PRINT "| ":RET
7670 RET
7680 FOR I=H1 TO L1
7690 LOCATE I,H2:PRINT"| ":NEXT I:RET
8020 LOCATE 2,2:PRINT B$
8030 LOCATE 22,2:PRINT FLD(1);A$:RET
8040 LOCATE 4,4:PRINT LEFT$(B$,15)
8050 LOCATE 20,4:PRINT FLD(1); LEFT$(A$,15):RET
8060 LOCATE 6,6:PRINT LEFT$(B$,11)
8070 LOCATE 18,6:PRINT FLD(1); LEFT$(A$,11):RET
```

レイアウトしていくのです．その結果，奥行きは8ブロックまで表示することにしました．そこで，今度は画面構成に必要な線のパターンを全て調べます．これは，画面作成のアルゴリズムからすぐにわかることですが，柱の斜め線，柱の縦線，道の横線，道の縦線，そして突き当たりの横線の5種類に大きく分けられます．これらはさらに左右の区別や奥行きの段階で細分化されます．今回は，これらの線を全てサブルーチンにしておきます．このうち，柱の縦線と道の縦線とはほとんど同じですので，1つにまとめました．これらのサブルーチン群を見ていると，いくつかのデータを変えるだけで，同じ文になってしまう集団がいくつもできるでしょう．これらは，奥行きの段階の違いによって，データが異なっているだけなのです．それならば，この部分もサブルーチンにしてしまいましょう．

このようにして，それぞれの線を描くサブルーチン群ができあがりました．次に，前に示したアルゴリズムに従って，画面作成サブルーチンを作ります．このとき，奥行きの段階はサーチポイントが示しているので，これを用いれば適切な段階の線を描くことができます．通常，用いられるのはON～GOSUB文なのですが，JR－100のBASICにはこの文がないので，GOSUB計算式を用いています．それぞれのサブルーチン群の文番号が20ごとになっている点に注目して下さい．

このようにしてできた画面作成サブルーチンは，メインルーチンから見ると3重にネスティングしています．それぞれ，如何にメモリを節約するか，ということ追求した結果です．もし，このような方法をとらなかったなら，このゲームは完成しなかったでしょう．一つ一つのサブルーチンができたなら，できるだけ実行してみて，誤りがないかどうか確かめましょう．早い時点でみつかればそれだけ訂正するのも楽ですから．他のサブルーチンについても，作ったらすぐにテストしておくと良いでしょう．

ゲームは君の味付けしだい!!

サブルーチンが出揃ったら，いよいよメインルーチンを作り，プログラム

を完成させましょう．これは，先にフローチャートを作ってあるので，さほど困難なことではありません．ここまでできたら，何度もプログラムを走らせて，ＢＵＧがないか調べます．文法の誤りはもちろん，実行内容が考えていた通りにならない場合も直さねばなりません．

以上で，一応ゲームの実質的な部分は完成です．でも，まだ完成した訳ではありません．まだ，メモリが少し残っているのでタイトルを付けたり，コマンドの説明などをカッコ良く表示したり，さらに音も鳴るようにします．ここまで行って初めて，ゲームプログラムの完成なのです．ゲームはあくまでも娯楽のためのものですから，少しでも楽しくできるように工夫したいものです．

以上がこのゲーム作成の顚末です．この方法が皆さんのプログラム作りの模範になるという訳ではありませんが，少しでも，皆さんのゲーム作りのヒントになれば幸いです．

BY THE WAY

最後に，ＪＲ－１００のＢＡＳＩＣを使った感想を述べます．

ＪＲ－１００のＢＡＳＩＣの最も大きな特徴は，それが整数型ＢＡＳＩＣである点です．この機械が，コンピュータについて全くの初心者をターゲットにしていることを考えると，この方向づけは間違っていないと思います．

多くの命令を持ったＢＡＳＩＣは確かに便利です．しかし，いかに多くの命令があろうとも，それが十分に活用されないのでは宝の持ち腐れでしょう．それよりも，これからＢＡＳＩＣを学ぼうという初心者が，数えきれない程の命令群を前にして，どこから手をつけて良いかわからない状態になることを考えると，それは悪影響になることすら考えられます．つまり，初めてＢＡＳＩＣを学ぶ人にとって大切なことは，多くの命令を覚えることではなくて，基本的な命令を十分に活用できるようにすることなのです．その意味では，ＪＲ－１００がいわゆるレベル１ＢＡＳＩＣを採用したことは，正確だったのではないでしょうか．

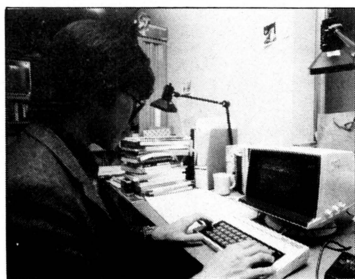
しかし，そのＢＡＳＩＣにも欠点が

```
8080 LOCATE 7,7:PRINT LEFT$(B$,9)
8090 LOCATE 17,7:PRINT FLD(1); LEFT$(A$,9):RET
8100 LOCATE 8,8:PRINT LEFT$(B$,7)
8110 LOCATE 16,8:PRINT FLD(1); LEFT$(A$,7):RET
8120 LOCATE 9,9:PRINT LEFT$(B$,5)
8130 LOCATE 15,9:PRINT FLD(1); LEFT$(A$,5):RET
8140 LOCATE 10,10:PRINT LEFT$(B$,3)
8150 LOCATE 14,10:PRINT FLD(1); LEFT$(A$,3):RET
8160 LOCATE 11,11:PRINT "…"
8170 LOCATE 13,11:PRINT FLD(1);"6":RET
10000 DIM W(10,10),V(10,10),M(21,21),A(8,2),H(5,2)
10010 RESTORE 20000
10020 FOR I=$C080 TO $C0B7
10030 READ Z:POKE I,Z
10040 NEXT I
10050 OPTION CMODE 1
10060 A$="666666666666666666"
10070 B$="……………………………………"
10080 RESTORE 10140
10090 FOR J=1 TO 2
10100 FOR I=1 TO 8
10120 READ X:A(I,J)=X
10130 NEXT I:NEXT J
10140 DATA 1,1,0,-1,-1,-1,0,1
10150 DATA 0,-1,-1,-1,0,1,1,1
10160 O1=5:P1=3:E=500:RET
15000 FOR I=1 TO 5
15010 X=RND(19)+2:Y=RND(19)+2
15020 IF M(X,Y)<>1 THEN GOTO 15010
15030 IF M(X+1,Y)+M(X-1,Y)+M(X,Y+1)+M(X,Y-1)<>2
      THEN GOTO 15010
15050 IF M(X+1,Y)<>M(X-1,Y) THEN GOTO 15010
15060 H(I,1)=X:H(I,2)=Y:M(X,Y)=0
15070 NEXT I
15080 FOR I=1 TO O1
15090 X=RND(19)+2:Y=RND(15)+2
15100 IF M(X,Y)<>0 THEN GOTO 15090
15110 M(X,Y)=20
15120 NEXT I
15130 X=RND(19)+2:Y=RND(10)+2
15140 IF M(X,Y)<>0 THEN GOTO 15130
15150 M(X,Y)=40
15160 X=RND(19)+2:Y=RND(10)+2
15170 IF M(X,Y)<>0 THEN GOTO 15160
15180 Q1=X:Q2=Y
15190 C2=20
15200 M(C1,21)=1:D1=C1:D2=21
15210 M(C1,C2)=50
15220 RET
20000 DATA $01,$01,$01,$01,$01,$01,$01,$01
20010 DATA $00,$00,$00,$00,$F8,$0C,$0A,$09
20020 DATA $09,$0A,$0C,$F8,$00,$00,$00,$00
20030 DATA $00,$00,$00,$00,$1F,$30,$50,$90
20040 DATA $10,$10,$10,$10,$10,$10,$10,$10
20050 DATA $90,$50,$30,$1F,$00,$00,$00,$00
20060 DATA $FF,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00
```

```
30000 CLS:BEEP
31000 LOCATE 5,24:PRINT"POWER"
31010 LOCATE 6,24:PRINT" ┌─────┐"
31020 LOCATE 7,24:PRINT"| 500 |"
31030 LOCATE 8,24:PRINT" └─────┘"
31040 LOCATE 9,24:PRINT"SNAKES"
31050 LOCATE 10,24:PRINT" ┌─────┐"
31060 LOCATE 11,24:PRINT"|@@@@@|"
31070 LOCATE 12,24:PRINT" └─────┘"
31080 LOCATE 13,24:PRINT"DESTROY"
31090 LOCATE 14,24:PRINT" ┌─────┐"
31100 LOCATE 15,24:PRINT"| !!! |"
31110 LOCATE 16,24:PRINT" └─────┘"
31120 LOCATE 17,24:PRINT"SWORD"
31130 LOCATE 18,24:PRINT" ┌──────┐"
31140 LOCATE 19,24:PRINT"|      |"
31150 LOCATE 20,24:PRINT"|      |"
31160 LOCATE 21,24:PRINT" └──────┘"
31170 RET
32000 CLS:LOCATE 3,8:PRINT"*COMMAND TABLE*":BEEP
32010 LOCATE 7,2:PRINT" ┌┬┬┬┬┬┬┐   ┌─┐"
32020 LOCATE 8,2:PRINT"|1|2|3|4|5|6|7|   |0|"
32030 LOCATE 9,2:PRINT" └┴┴┴┴┴┴┘   └─┘"
32040 LOCATE 10,17:PRINT" ┌─┐"
32050 LOCATE 11,17:PRINT"|I|"
32060 LOCATE 12,16:PRINT" ┌┴┬┴┐"
32070 LOCATE 13,16:PRINT"|J|K|"
32080 LOCATE 14,16:PRINT" └┬┴┬┘   ┌─────┐"
32090 LOCATE 15,17:PRINT"|M|    |SPACE|"
32100 LOCATE 16,17:PRINT" └─┘    └─────┘"
32300 LOCATE 8,23:PRINT"←───┐"
32310 LOCATE 9,27:PRINT"|"
32320 LOCATE 10,24:PRINT"DESTROY"
32330 LOCATE 10,3:PRINT"↑"
32340 LOCATE 11,3:PRINT"|"
32350 LOCATE 12,3:PRINT"|"
32360 LOCATE 13,3:PRINT" └──GO FORWARD"
32370 LOCATE 17,18:PRINT"↑"
32380 LOCATE 18,18:PRINT"|"
32390 LOCATE 19,10:PRINT"COURSE───┘"
32400 LOCATE 17,26:PRINT"↑"
32410 LOCATE 18,26:PRINT"|"
32420 LOCATE 19,26:PRINT"|"
32430 LOCATE 20,26:PRINT"|"
32440 LOCATE 21,20:PRINT"MAP────┘"
32450 LOCATE 23,10:PRINT "HIT ANY KEY";
32460 PICK Z:IF Z=0 THEN GOTO 32460
32470 RET
32500 LOCATE 3,8:PRINT" ┌──────────────┐"
32510 LOCATE 4,8:PRINT"|              |"
32520 LOCATE 5,8:PRINT"|    CONAN     |"
32530 LOCATE 6,8:PRINT"|              |"
32540 LOCATE 7,8:PRINT"|THE BARBARIAN|"
32550 LOCATE 8,8:PRINT"|              |"
32560 LOCATE 9,8:PRINT" └──────────────┘"
32570 RET
```

ないとはいえません．一番に掲げられるのは，配列の添字に０が許されていない点です．これは些細な事の様ですが，このことによって非常に配列が使いにくくなっているのです．事実，今回のプログラムでも，そのために添字の操作を強いられるはめになった箇所があるのです．

また，変数名の制限にも不便を感じました．そのため短いプログラムならともかく，少し長いプログラムになるとそれぞれの変数の意味がわからなくなるのです．

さて，不満ばかりが続きましたが，ＪＲ－１００には，他にない便利な命令があります．「ＦＩＮＤ」命令です．この命令をうまく用いれば，デバッグを非常に効率よく行うことができます．例えば，デバッグの際に文を削除したり，複数の文を１つにまとめたりすることがあります．このとき，いくつかの行番号が消えることになります．このとき，安易に消してしまうと，その行番号に飛ぶ分岐命令があった場合，エラーになってしまいます．ですから，その前に，消してしまう行番号に飛ぶ分岐命令があるかどうかを確かめておかねばならないのです．ここで「ＦＩＮＤ」命令を用いるのです．１０００という行番号を消したいなら，ＦＩＮＤ”１０００”を行なって，１０００へ飛ぶ分岐命令がないかどうか調べるのです．もし，あったとしてもそれらの文を訂正すればよいのですから，大した手間にはなりません．このほか，ある変数が用いられている行を全て打ち出すことによって，その変数がどのように処理されているかを調べることもできます．この他にも，細々とした用法はいくつもあると思います．それを見つけるのもまた，楽しいものではないでしょうか．

［プロフィール］

藤沢幸隆

熱裂なるパズルマニアで，プロフェッショナルの域に達している人々が集まるパズル研究会に所属している．ＪＲ－100にはパズルの要素の強いプログラムが少ないので，古典的ともいえる３Ｄメイズをつくってみた．味付けに大作映画を使って，かなり変ったシチュエーションになっている，と自負している．

［SOFTWARE SPEC］

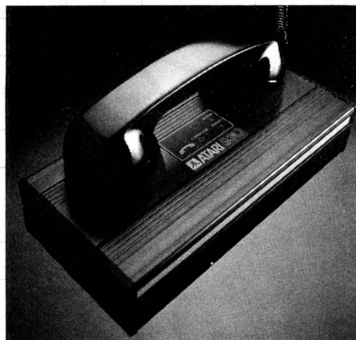
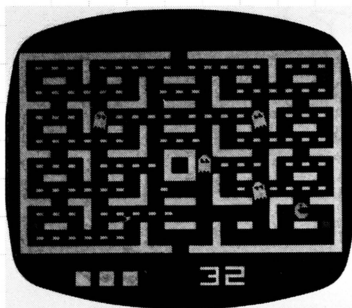
プログラム名：コナン・ザ・グレート
分類：ゲーム・プログラム
機種：JR-100
メモリ：16K
言語：BASIC
スタート方法：RUN RETURN
ロード／セーブ：LOAD／SAVE
TAPE ASCII：なし

協力　廿世紀フォックス（極東）映画会社

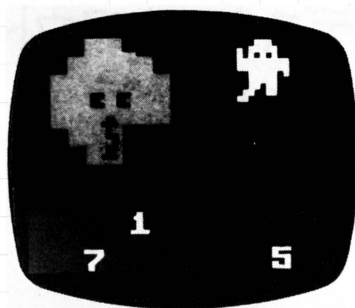
噂でもちきりのアタリ社のビデオ・ゲームから、あなたはもう目が離せない

アタリ，といえばアメリカ・ビデオ・ゲーム界の自他ともにみとめる第一人者．アミューズメント・マシン（遊技場マシン）にも力を入れているが，ホーム・コンシューマ・ユースのビデオゲーム市場では、圧倒的強さをほこっている．そのアタリ社の今年の宣伝コピーは、「あなたは，アタリのゲームをもうプレイしましたか」
アタリに触らぬは人にあらず，とでも言っているようだ．この宣伝コピーのもと，毎月の新製品にスポットをあてて，ＴＶやラジオ，雑誌などに広告を流している．恐怖のＣＭ攻勢で業界盟主の座を不動のものにしようとがんばっているのだ．

技術面でもアタリのエンジニアたちは，高度なマイクロプロセッサに想像豊かなゲームのアイディアを取り入れて，素晴しいグラフィックスとサウンド効果，そして，リアルなプレイを実現している．

アタリのホーム・ビデオ・ゲームは，ゲーム用のコンピュータに，カートリッジをさしこむだけ，このゲーム・カートリッジを差しかえるだけで多彩なゲーム群がすべて自宅で楽しめるようになっている．このシステムには，Super Breakout TM, Space Invadors, Missile Command TM, Asteroids TM などのような、かずかずの賞に輝く往年のベスト・セラー・ヴァージョンもふくんでいる．
ことしの動向をうかがうと，どうやら

テレフォンカプラを使ったATARI
エンタティメント・システムが登場する．

パックマンのATARIバージョンは全米を走り回った！

大ヒットしたStar Raiders TM をふくむスペース・オペラもののシミュレーション・ゲームの新作と，人気の上がっている野球，フットボール，サッカーなどのスポーツゲーム・シリーズの二本立ての線をねらっているようだ．

最近では，全米でも大手にはいる情報娯楽産業グループ，ワーナー・コミュニケーションズ・グループの一員として，ホーム・エンターティメント・マシン・システムの開発に意欲的な姿勢を見せるアタリ，いよいよ佳境に入る80年代のホーム・コンピュータリゼーションに向けて，どのような戦略を用意しているのだろうか。　—Ataris Consumer Electronics Division の社長であるマイケル・ムーンはこう言う．
〝アタリの新しいシステムは，来たるべきホーム・コンピュータ時代のリーダー・シップを維持できるだろう〟

すでにアタリの新しいエレクトロニック・ファミリー・エンターティメント・システムは始動しはじめている．現に，アタリのゲーム・コンピュータを家庭用ワードプロセッサに変えるソフト・パッケージや，電話網を通信回線に利用するテレフォン・カプラなど，アタリの戦略は始まっているのだ．

ENTERTAINMENT CATALOG

HAUNTED HOUSE™（幽霊屋敷）ものも大流行している．

Atari Incorporated 1265 Borreqas Avenue PO Box 427 Sunnyvale California 94086

ホーム・エンタティメント・マシンの盟主であるATARIのネーミングの由来は，囲碁の〝当たり〟だ．

デスクからアウトドアまで、靴をはいたウォークマン感覚の多目的型

モンテカルロラリー，サファリラリーなどの世界的なラリーは，ハイアベラリーと呼ばれ，日本で一般に行われているラリーは，計算ラリーといわれている．その名の通り，決められた区間を，いかに正確に，指示速度通りに走り抜けるかが問われる，計算重視のラリーだ．そこで活躍するのがラリーコンピュータだ．普通は専用のラリーコンピュータを購入，あるいは製作しているが，最近はプログラム電卓やポケットコンピュータに独自のプログラムを組んで使用しているラリーストも多い．時計機能のついたＰＣ－1500など，ラリーコンピュータには，ぴったりの機種といえる．ラリーは普通車での参加が条件だから逆をいえば誰にでも参加することができる．キミもがんばってプログラムを組んで，彼女をナビゲーターにして参加してみるといい．ラリーによっては，女性参加によってレディス賞がもらえるなど，特典も多いんだ．

靴をはいたコンピュータ

どちらかといえば，これまでコンピューティングは，建物や部屋の中の世界であった．コンパクトになったとはいえ，現在のパーソナル・コンピュータのＣＲＴとキーボードは，手軽に外へ持ち出すには，あまりに重く，電気エネルギーを消費し過ぎる．

もし仮に，パーソナル・コンピュータが，本当にパーソナルな目的のために24時間役に立ち続けるものであるとするなら，それは，室内だけでなく，熱気球の上やヨットの上でも役に立たなくてはならないし，海底やジェット機の中まで，ユーザーの出かけるあらゆる場所で役に立つべきである．そのためには，持ち歩くのに苦痛を感じさせない，乾電池で動くコードレスのハンディ・サイズでなくてはならないはずだ．

あらゆる場所で，部屋の中と同じステレオサウンドを聴きたいという，時代の隠れた欲求に合わせて，ウォークマンが誕生したように，携帯可能なハンドヘルドやポケット・コンピュータは，コンピューティングへの多様化によって生まれるべくして生まれてきた製品といえそうだ．

ＬＯＧ ＩＮでは，これからのコンピューティングの新しい方向を指し示すものとして，最近話題の，これらポータブルコンピュータの紹介と，生まれてきた背景や，これからの見通しなどをさぐってみようと思う．

たとえ運転ができなくても，ナビゲーターとしてラリーを楽しむことができる．完璧にプログラミングされたPC－1500で優勝だ．

ポケット・コンピュータの魅力

Ⅲ

早朝の林道を爆走するラリーカー．ラリーはただ早く走ればいいというものではない．決められた区間をいかに指示速度通りに走り抜けるかが勝負なのだ．その時，ナビゲーターの頭脳は，いかに正確かつ迅速に計算するか，に費やされる．猛々しいラリーカーを的確にあやつるドライビングテクニックと，正確な計算能力とがせめぎあうなかで，大記録が生まれてくる．テクニックと知力，そのどちらが欠けても，ラリーストとしての勝利はありえない．

中味はすでにパーソナル・コンピュータを超えている

パーソナル・コンピュータの普及により,コンピューティングの便利さが，これまであまりコンピュータに縁のなかったアーティストや女性など，いろいろな人々に理解されるにしたがって，「その使い道」，「使われかた」，「使われる場所」は，これまで誰も予想しなかった多様性をもちはじめている.それにしたがい，パーソナル・コンピュータへの要求は，ずいぶんと多様になっている．それらの要求が，たくさんの周辺機器やソフトウエアの開発をうながし，人類の文化や文明をより深く進化させようとしている．

生まれつつある多様な要求の中でも，とくに「どこでも必要なときに必要なデータを取り出したい」とか,「アウトドアで，コンピュータのパワーを使いたい」といったものが目立っている．例えば，オフィスの外で働くビジネスマンにとっては，会社のデスクと同じ質の情報を，出かけた先の電話回線を通じてすぐに取り出せる携帯用ワークステーションが，これからの必需品になるだろう．また野外の生活を楽しむアウトドア派にとっては，さまざまな場所で，電卓なみに使えるコンピュータが野外生活の幅を広げてくれる．

また，スポーツ競技会での集計やラリーのナビゲーションには，プリンタの付いたポケット・コンピュータは，なんとも便利な道具なのである．

そして,エンド・ユーザーのみならず開発にたずさわるプログラマーにとっても，ポータブルな高機能のコンピュータの出現は，大きな変革をもたらすことになった．つまり仕事場を，世界中のどこへでも移動することができるようになったのである．カメラマンや作家のように，旅行をしながらプログラミングを続けることが可能になったわけだ．太陽電池とポケコンを持てば，砂漠の中でもプログラミングすることが可能なのだ．そして，出来上ったプログラムは，エベレストの見えるホテルやハワイのビーチから，電話で日本に転送してやれば良い．

ラリーにぶっつけ本番は許されない．普段からコースを研究しつくした者が勝つ．

ピッタリとイキの合った彼女のナビゲートで，ハンドリングも繊細にして大胆に！　ラリーコースもドライブ気分！

複雑な計算を必要とするヨットレース．でも重くかさばるコンピュータは，ヨットには向かない．そのとき活躍するのが，ハンディコンピュータ．HP−41CVを手にしてのナビゲーションで，栄冠を手にするのはキミだ！

姿をあらわした新鋭機

こんな面白い時代を予期してか，ここにきて，たくさんのポータブル・コンピュータの新機種が発表されている．ベストセラーPC−1211に継ぐシャープの新作PC−1500，すでにアメリカで発売された松下RL−H1000，プリンタとカセットを組み込んだエプソンのHC−20，新しい標準バスとしてHP−ILを実装し，手のひらにのる超小型コンピュータの一大システムをねらうヒューレット・パッカード社のHP−41Cシリーズなど，どれを見ても，これからのコンピュータのあるべき，ひとつの姿をわれわれに明確に伝えてくれる新製品ばかりである．

超大型，超高速というスーパー・コンピュータとは対極にある，極小化の動き．今のところ，どちらの動きも，おとろえることを知らぬ急速な技術革新の流れにのって，ひとつひとつが現実のものになりつつある．68系CPUとマイクロソフトBASICを搭載したエプソン．小型ながら，CPUに6502を使い，同じくマイクロソフトBASICを組み込んだ松下RL−H1000．周辺機器にはフロッピーディスクやプリンタなども用意され，いずれも，すでにパーソナル・コンピュータとして同等，ないしはそれ以上の性能を搭載しているのである．

HHCの生れた背景

このような魅力的で高性能なポータブルマシンが登場した背景には，

1．CMOS技術の発達
2．液晶表示技術の進化
3．プリント技術の向上

があげられる．とくにCMOS8ビットCPUの登場は，ポータブルマシンを一気に，室内で使うパーソナル・コンピュータの性能に近づけることになった．そして，今後の発達速度いかんによっては，16ビットCPUのポケコンだって夢ではないのである．

松下のHHC，RL−H1000は，見たところ普通のポケコンだが，充実した周辺機器をはじめとする秘められた能力に未来のコンピューティングが見えてくる．

ポータブル・コンピュータのスタイル

現在までに登場したポータブル・コンピュータは，3つの形にわかれる．

1．ASCIIフルキーボード型（HC−20）
2．ミニASCII型（HHC，PC−1500）
3．電卓型（HP−41C）

入力のしやすさからいえば指の大きさに合わせたエプソンのHC−20やSONYのタイプコーダ型がベストで，

ポケット・コンピュータの魅力

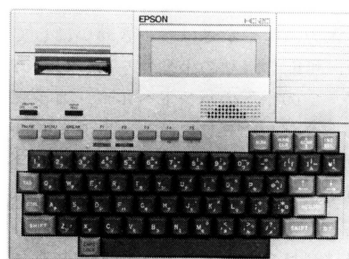
ワークステーションとして，あるいはスタンド・アローンのパーソナル・コンピュータとしてフルに使いこなすことができる．今後，このタイプは大きさは変えずに，極薄化の道をたどることが予想されるが，大きな液晶表示板やカプラがつき，より一層便利になることは確実である．

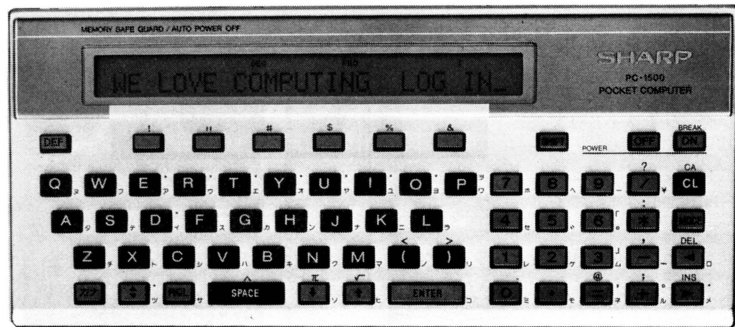
2.と3.のタイプは，いずれも，本体のみはより小型化をすすめ，ローコスト化をめざしていくものと思われる．そして，必要に応じてシステムを組みながら利用していく，コンポーネント化をすすめていくようである．

使い道はこれから

どちらかといえば，ユーザーの需要からというより，技術者の側からの発想から生まれたポケット・コンピュータ．その意味で，この隠れた高機能を生かしていくのは，まだこれからだ．それによって，このコンピュータは，これまで誰も予想しなかった場所で利用されるようになるだろうし，我々の生活を変えてくれるかもしれない．まずは，ポータブル・マシン第一世代のこのマシンを使ってみることだ．これまでのように，家の中だけで使っていたのではわからなかった，いろんな要求が出てくるにちがいない．

防水カメラや防水時計があるように，海の中でも使える防水コンピュータが登場するのもそれほど遠くないし，コンピュータ・ダイビングや，コンピュータ・セイリングなどはもう夢ではないのだ．

このようにたくさんの用途を持ったポケットコンピュータ．それは，一人何台ものコンピュータを所有する新しいマルチ・コンピューティングの時代を作り出そうとしている．ある意味ではパーソナル・コンピュータを最も進化させたこの携帯コンピュータ．ビジネスからレジャーまで多目的な使用を可能にし，私達の生活への発想を根底から変えようとしている．この便利なチビ-コン．あなたなら何に使いますか？

マイクロプリンタのついたオールインワンタイプのHHC，EPSON HC－20.

SONY Typecorder．マイクロカセットを備えたハンディOAマシンだ．

ベストセラーPC－1211の実績をふまえたうえでシャープが送り出したのが驚異のポケットコンピュータ，PC－1500だ．もはやこれはHHCと呼んでもおかしくない．

いつでも、どこでもコンピューティング アタッシュ・ケースに入った ハイテク・マシン

松下RL-H1000

小さなスペースに組み込まれた65個のキーボード

入力のしやすさは多少ぎせいにしても，可能な限りの小型化をめざしたのが，この松下のハンドヘルド・コンピュータだ．CPUには，APPLEやPET，VIC，YISなどに搭載されているものと同じ高速の6502を組み込み，1MHzで走らせている．ROMはCMOSのROMを16K実装し16Kまでの拡張が可能である．RAMはCMOSのRAMを2Kないし4Kが実装され，外部に接続されるプログラマブル・メモリーによって拡張が可能である．

液晶表示部は9×8ドットで1行26字の表示が可能だ．電源は6Vのバッテリー・パックが組み込まれていて，充電は付属のACアダプター兼用のバッテリー・チャージャーで行う．本体の重さは570グラムと，電卓並みの軽さである．

搭載された本格的なマイクロソフトBASIC

サイズは電卓並みの小型ながら，搭載されているBASICは，HHC用に独自の機能が追加されたマイクロソフト社のもの．限られた表示スペースから，素早く必要なプログラムを取り出せるよう，選択式のメニュー・システムを採用している．スイッチを入れると，次のようなメニューがあらわれる．

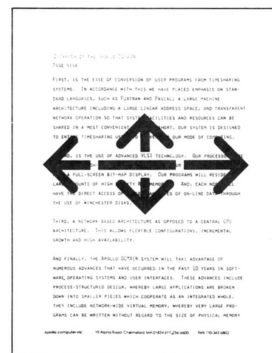
1＝CALCULATOR
2＝CLOCK／CONTROLLER
3＝FILE SYSTEM
4＝RUN SNAP PROGRAMS

もし仮に1を押せば，これはたちどころに10桁の電卓に早変りする．2を押すと，次のようなメニューが液晶表示部分にあらわれてくる．

1＝SET ALARM
2＝REVIEW
3＝ACKNOWLEDGE
4＝TIME
5＝SET TIME

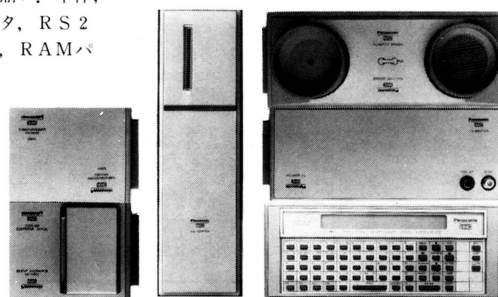
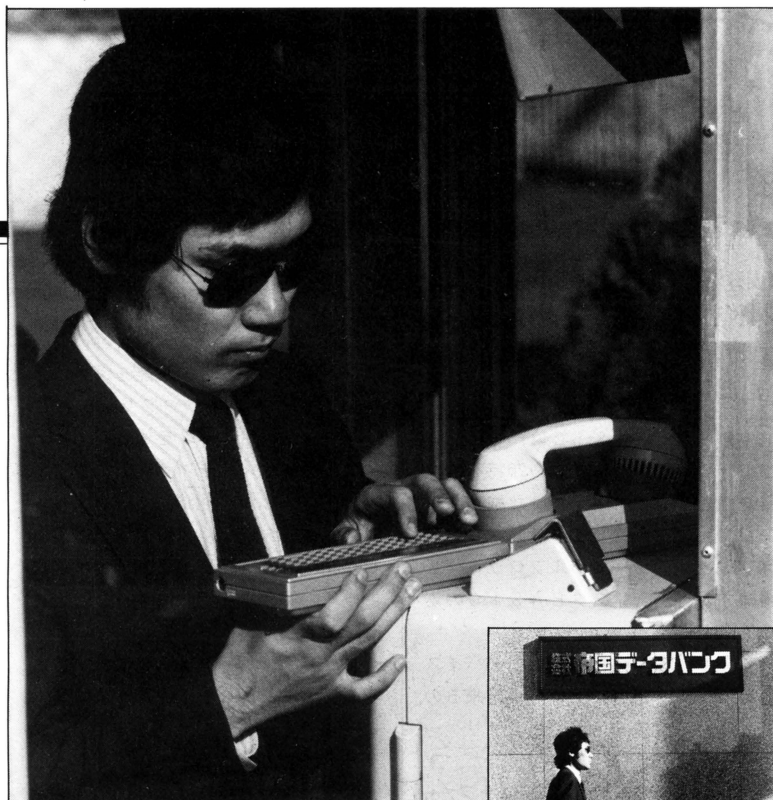
これらのタイマー機能を使えば，1日のスケジュール管理は規則正しく行われるので秘書も不要だ．メモをしておいてもとかく忘れがちな約束も，メッセージを表示しながら，コンピュータが知らせてくれるのである．

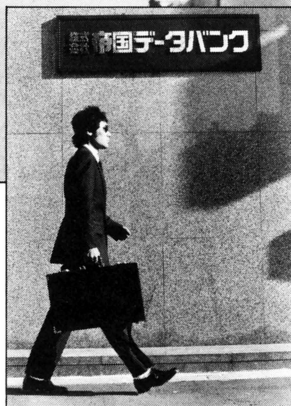
スイッチを入れると同時に表われるプライマリー・メニューの3は，内蔵されているRAMや，外部に接続したプログラマブル・メモリの中に貯えてある，FILE名を表示するFILEのカタログのようなもので，例えば次のように表示される．

1＝NEW FILE
2＝COPY FILE
3＝BANK
4＝CREDIT CARDS

一行の窓で，自由にプログラムリストやテキストを見ることができるのだ．

5＝AUTO RECORDS
6＝DEFINITIONS
7＝HOME INVENTORY
8＝CHEMICAL ELEMENTS
9＝RECIPES
A＝CALORIE COUNTER
B＝INCOME TAX

FILEの数は33まで可能だから，1日や1週間の行動に必要なデータなら，十分このRAMの中にストアできるのである．いわば，ちょっとした携

RL—H1000のシステム勢揃い．本体，電話カプラ，TVアダプタ，RS232Cインターフェース，RAMパック，コネクタBOXなど，これらが一つのアタッシュケースにすっぽりとおさまってしまう．もっともこれだけ全部を持ち出さなくても用途に合わせて，いくつかの組み合わせで持ち歩くことができるところがスゴイ！

RL−H1000と電話カプラさえあれば，外出先の公衆電話からでも，必要な情報を手に入れることができるわけだ．

RL−H1000システムをつめこんだアタッシュケースを手にすれば，いつも巨大な情報バンクを持ち歩いているようなものだ．

帯可能な個人のデータベースになる．

もし大量のデータを必要とする時は，電話回線を通じて，自宅のパーソナル・コンピュータや，オフィスのコンピュータからデータを取り出すことも可能である．

プライマリー・メニューの4は，3のＦＩＬＥ　ＳＹＳＴＥＭで表示された，ＲＡＭの中に貯えられたプログラムを実行させる時に使う．

システマティックに組み込まれた周辺機器

頑丈なアタッシュケースに組み込まれたシステムは，いわば動くオフィスのようなものだ．中心近くにあるＩ／Ｏアダプターは，44ピンのオリジナルバスを通じて，本体をはじめ，テレアダプター，アコースティック・モデム，マイクロ・プリンタ，プログラムカプセル，拡張用メモリをつないでいる．

プログラム・カプセルを使えば，ＲＳ−232Ｃの周辺機器との接続も容易だから，現状のパーソナル・コンピュータの機能とほぼ同等のシステムが組めるのである．

Ｉ／Ｏアダプターを通じて本体にどんな周辺機器が接続されているかをみたい時は，キーボードのひとつであるＩ/Ｏを押すと

Ｉ＝ＶＩＤＥＯ　ＯＵＴ，ＯＮ，
　ＳＬＯＴ＝5
2＝ＭＯＤＥＭ　ＩＮ，ＯＮ，
　ＳＬＯＴ＝4
3＝ＭＯＤＥＭ　ＯＵＴ，ＯＮ，
　ＳＬＯＴ＝4
4＝ＰＲＩＮＴＥＲ　ＯＵＴ，
　ＯＦＦ，ＳＬＯＴ＝3
5＝ＩＮＴＲＡＭ，55ＩＦＲＥＥ
6＝ＥＸＴＲＡＭ，3215
　ＦＲＥＥ，ＳＬＯＴ＝Ｉ

といった表示があらわれ，本体と周辺機器との接続をソフトウエアでコントロールすることができる．

ビジネス専用機から面白道具への大変身

どちらかといえばヒューレットパッカード社のＨＰ−4ＩＣシリーズにも共通するコンセプト．こちらはビジネス用のデータ端末的要素が強いが，両者ともに拡張性には配慮がはらわれているから，要は使い手次第だ．ＨＰ−4ＩＣのように専用のインターフェースではなく，ＲＳ−232Ｃの使えるＨＨＣは，パーソナル・コンピュータ用としてすでにある，プリンタなどの周辺機器類を縦横に使いこなすことができる．また，６５０２のファンにとっては，これを使って，デスクトップのパーソナル・コンピュータ用プログラムを開発することだって考えられる

この携帯可能なシステム・コンピュータ．メインに使うか，サブで使うか，どちらに使っても，このコンパクトなポータビリティな仕様はこれからの時代にピッタリなのだ．カプラを通して，「ポケットから地球の向こう側へＬＯＧ−ＩＮ!」なんていう時代がもうやってきてしまったのである．

サイズは月刊ASCIIと同じA4版の超薄型携帯フルキーボードのオールインワン

EPSON HC-20

CMOS8ビットCPU2個を搭載した先進のデュアルCPU方式

本体の中にマイクロカセットと大型液晶表示とマイクロプリンタを組み込んだＨＣ－20．入力，表示，記憶といった必要最小限の要素を雑誌２冊分の厚さと大きさに組み込み，なおかつ，中味はＣＭＯＳの6800を２個とＲＯＭ32Ｋ，ＲＡＭ８Ｋ実装という本格仕様だ．徹底したＣＭＯＳ化をはかったために，長時間，充電しなくてもバッテリ駆動が可能な，バッテリ・バックアップ機能で，プログラムやデータが，電源オフになっても消えることはなくなった．

20桁４行の大型液晶表示は，英大小文字，数字，カナ，グラフィック記号などのキャラクターモードのほか，グラフィックモードで120×32ドット表示を可能にしている．これによってビットイメージの表示や漢字の表示が可能になった．

キーボードは，タイプライタ型の標準サイズで，小型のポータブルとは比較にならない使い易さを持っている．この他に，ファンクションキー５個，特殊キーが13個あって優れた操作性を実現している．

本体にはこのほか，汎用ポートとして，RS－232Cと高速シリアル・インターフェースが標準装備されていて，外部の周辺装置との接続を容易にする配慮がなされている．

また，メモリの本体内の拡張は，ＣＭＯＳのＲＯＭ，ＲＡＭそれぞれ８ＫＢづつが実装できるようになっているので，これからコンピュータをはじめようとする人には，これ１台で十分過ぎる機能を得ることが可能なのだ．

24Kバイトの強力なBASICに時計と電卓機能をつけたユニークな仕様

搭載されたＢＡＳＩＣは，マイクロソフトＢＡＳＩＣにＨＣ－20特有の機能を生かすコマンドを加えた強力なエプソン・マイクロソフトＢＡＳＩＣで，オプションのターミナルフロッピーを接続すれば，ディスクＢＡＳＩＣの走るものだ．

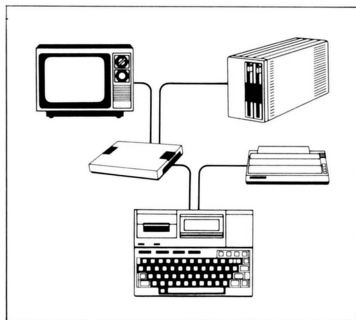
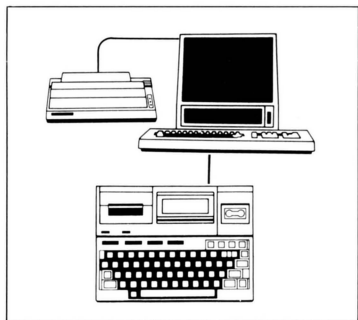
接続されるすべての入出力デバイスをＢＡＳＩＣでコントロール出来るので，Ｉ／Ｏ機能を活用したアプリケーションを容易に作ることが可能だ．

また，ＣＭＯＳのRAM領域をファイル名のついた５つの領域に分割できるので，仕事や研究，遊びに必要なプログラムをあらかじめ入れておけば，メニューから呼出し，ただちに実行することが可能だ．

また，クロックサポート機能は，ハンドヘルド・コンピュータにふさわしく強化されていて，ＴＩＭＥ＄，ＤＡＴＥ＄の他に，時間による自動パワーオンが可能です．この機能を使えば，本体のディスプレイやプリンタの他に，インターフェースを通して，ビデオコーダーやオーディオ装置のタイムコントロールが可能だ．パーソナル・コンピュータにたくす時間管理は，ＨＣ－20がもつ時間による割込み機能によって，ほとんど実用になったといえるのである．

また，テレビアダプタを使用すると液晶表示とテレビ表示を別々にコントロールできるので，会議などでは，スライドのようにグラフのみをテレビに表示し，入力と操作は本体の液晶表示部分で行うということも可能である．

組み込まれているマイクロカセットは，ディスクベースのように，すべてソフトでコントロール可能というのも，使う側にとっては大変便利である．

［図1］
拡張システムII（ＨＣ－20＋プリンタ＋ターミナルフロッピー＋ディスプレイアダプタ＋モニタ）
デスクトップタイプのパーソナル・コンピュータと同等の機能をもつシステム．マトリクス演算やシミュレーションなど大量のデータ処理を伴う計算が可能．

［図2］
ワークステーション（ＨＣ－20＋パーソナルコンピュータ）
HC-20をパーソナルコンピュータの携帯用ワークステーションとして使用することもできる．ホストコンピュータでプログラムの作成，保管，データの管理を行える．

ポケット・コンピュータの魅力

アマチュア無線の交信の際，絶対必要なLOG(業務日誌)も，HC－20でファイルしておける．

開発ユニットを使えばCP/Mマシンとの接続も可能だ

HC－20と周辺機器との接続は，カートリッジ・オプションを用いる場合と，内蔵のインターフェースを介して接続する場合の両方がある．

バーコード・リーダー，電話カプラ，ディスプレイ・アダプタ，ターミナル・フロッピー，プリンタなど，パーソナルなコンピューティングに必要な，ほとんどの周辺装置がそろっている．とくにHC－20のために用意されるターミナル・フロッピーTF－20Xは，超薄型のミニフロッピー・ディスクドライブを2基搭載した，インテリジェントタイプのもので，これを使うことによって，HC－20はデスクトップのコンピュータとしても，既存のものと同等ないしはそれ以上の機能を発揮することになる．

また，拡張用として用意される拡張ユニットと，開発ユニットを使えば，HC－20は，8ビットCPU搭載のマシンとしては，限界までその性能をひき出すことになるのである．

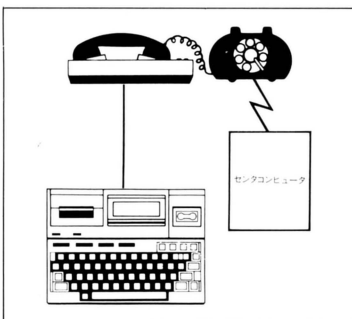
拡張ユニットは，ROM，RAMそれぞれを，バッテリ・バックアップ可能なCMOSで拡張するもので，これを使用すると，HC－20は56KのROMと，32KのRAMを手軽に選択して利用することができるようになる．

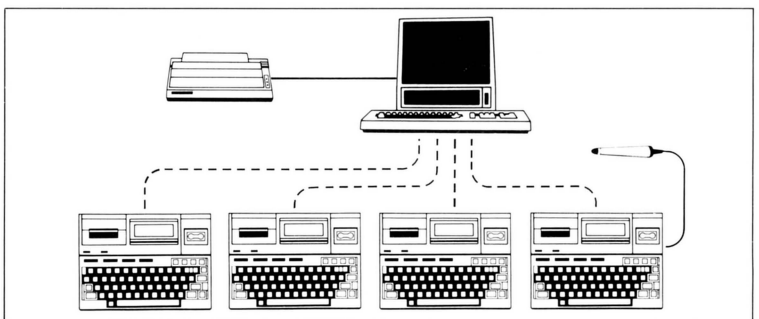
また，開発ユニットは，HC－20をRAMベースのマシンに変えるユニットで，ユニットとCP／MマシンとをRS－232Cでつなぐことにより，ソフトウエアの開発を容易にしている．

機械語プログラムの開発も可能な本格的システム

パーソナル・コンピュータの集大成とでもいえる高機能を集めたHC－20，搭載されているBASICも含め，これからのパーソナル・コンピュータのあるべき姿を確実に表現していることは事実だ．当分の間はビジネスユースが中心になるとはいえ，これだけの可能性を秘めたマシンは，むしろホビーや，パーソナルなデータ・プロセッシングの分野で使われることで，より一層の進化をすすめていくのである．たとえば，ワードプロセッサとしてのプログラムを組み込めば，英文用として便利な道具に変身するし，教育機器としても，無限の可能性を秘めているようだ．

［図3］
リモートステーション（HC－20＋CP－20）

HC－20はオプションのカプラCP－20を組み合わせ，電話回線を介してホストコンピュータとデータの送受信を行える．

［図4］
データエントリ・ターミナル

高価なオフコンのデータエントリにHC－20を採用することで，入力作業の効率を上げることが可能．HC－20を多数使用し，データを各所で入力，編集しオフコンの通信ポートを利用して瞬時にデータエントリする．このような擬似マルチターミナル化で，データエントリの効率が上がりオフコンを有効に活用できる．

英語世界の便利もの
電子ノートに一歩近づいたテクノ筆記具

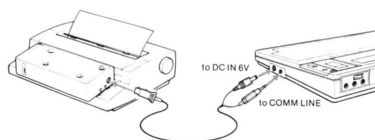
SONY Typecorder OA-S1100

ワードプロセッシングに必要なすべての機能を盛り込んだユニークなマシン

エプソンのＨＣ－20にワードプロセッシング用ソフトを載せて専用機にしたようなＳＯＮＹの携帯用ワードプロセッサー Typecorder．タイピングに必要な標準キーボードにマイクロカセット，１行40字の液晶表示版をセットし入力のしやすさを最優先にして，あとは可能な限りコンパクトにしてある．

内蔵してあるマイクロカセット・コーダとマイクロホンは，普通のカセットレコーダを扱うのと同じ要領で取り扱い，タイピングをしたデータを記録するときは，すべてソフトウェアで自動的にコントロールしてくれる．ページのサーチや，読み込みもすべてキーボードから簡単にコントロールすることができる．

専用機だけに取り扱いは簡単で，パーソナル・コンピュータのワード・プロセッシングほどの機能はないにしても，これまでの手動式のタイプライタを使うよりははるかに短時間で，ミスのない原稿やレポートを，作成することができる．

１行40字という液晶表示の限界に慣れれば，１行80字をタイプライタと同じ手軽さで，どんどん打ち込んでゆくことができる．訂正はカーソルの移動によって上下左右どこでも簡単に行うことができる．

まさしくキャリングタイフライタとでもいえるのが，SONY Typecorder だ．レッツ　アウトドア　タイピング！

しかし１ページあたり1800字，あるいは66行という限界があるために，ページがフルになったら，いったん中身はマイクロカセットに転送するか，外部の電動タイプライタに打ち出してやらなければならない．

当然，ページがフルになる直前や，ラインが終りになる頃には警告のアラームを鳴らしてくれるので，無駄な空打ちをすることはあまりない．図のようなエディティングのパターンを覚えてしまえば，誰にでも使えるほど操作は簡単である．

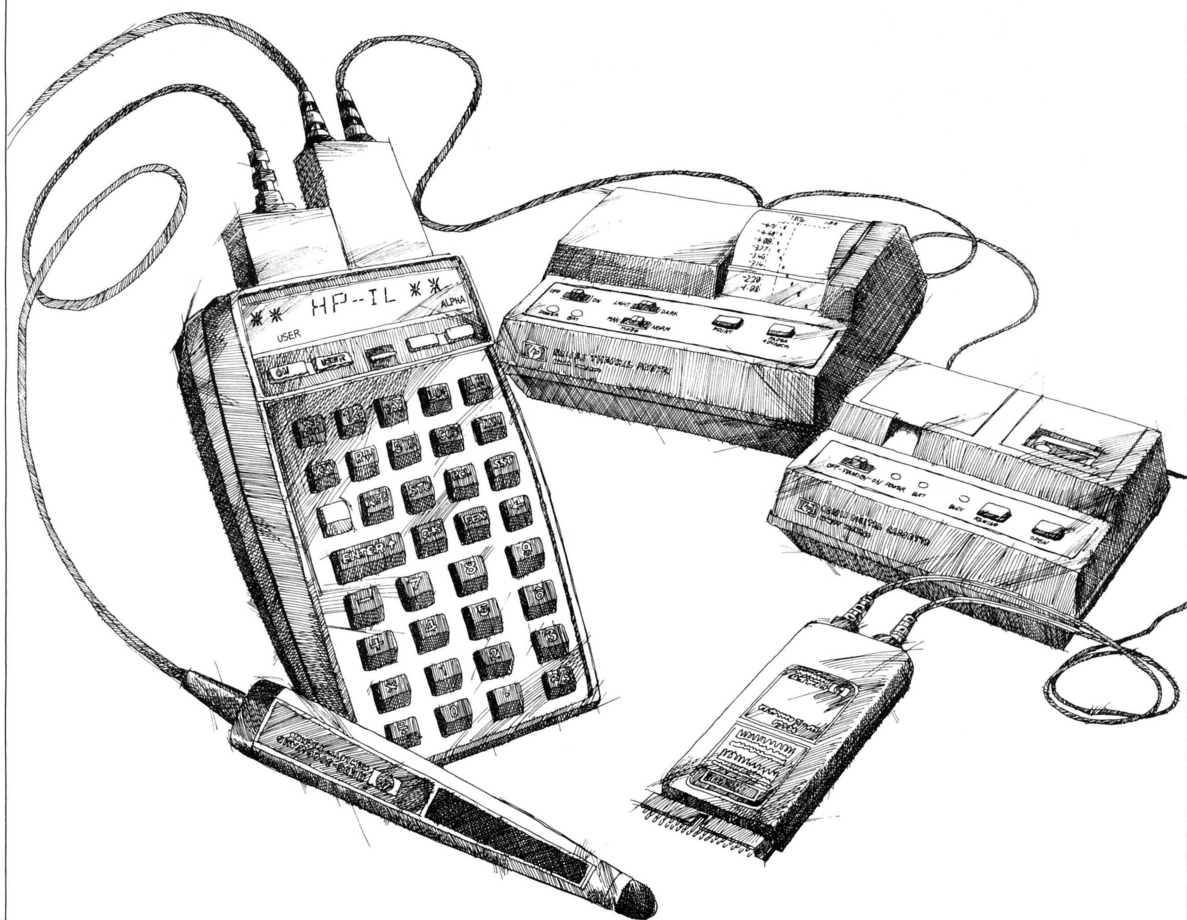
タイピングに必要なマージンやタブのセットも，コードキーを押すだけでセットできる便利さなのである．

1本のマイクロカセットに小説を書き込むことだって可能になってしまった。

標準のカセットテープで100ページ分が収納できるから，使い道はいろいろだ．教科書や，辞書の一部だって記憶させてしまうこともできる．そして，フットペダル型のスイッチや，リモート・スイッチ，コンパクト・プリンタ，ＲＳ－232Ｃインターフェース・コネクタ，ＩＢＭ型のタイプライタ接続装置，テレックス，テープ・パンチャー，電話カプラ等の周辺装置を使いこなせば，情報時代にふさわしい，高速なデータ・プロセッシングと処理が可能になる．タイプミスの無駄がはぶかれ，大量の文書をコンパクトに保存出来るこのタイプコーダは，残念ながら日本ではまだ，売られていないのだ．

Ⅲ HP-41C サポートウェアカタログ

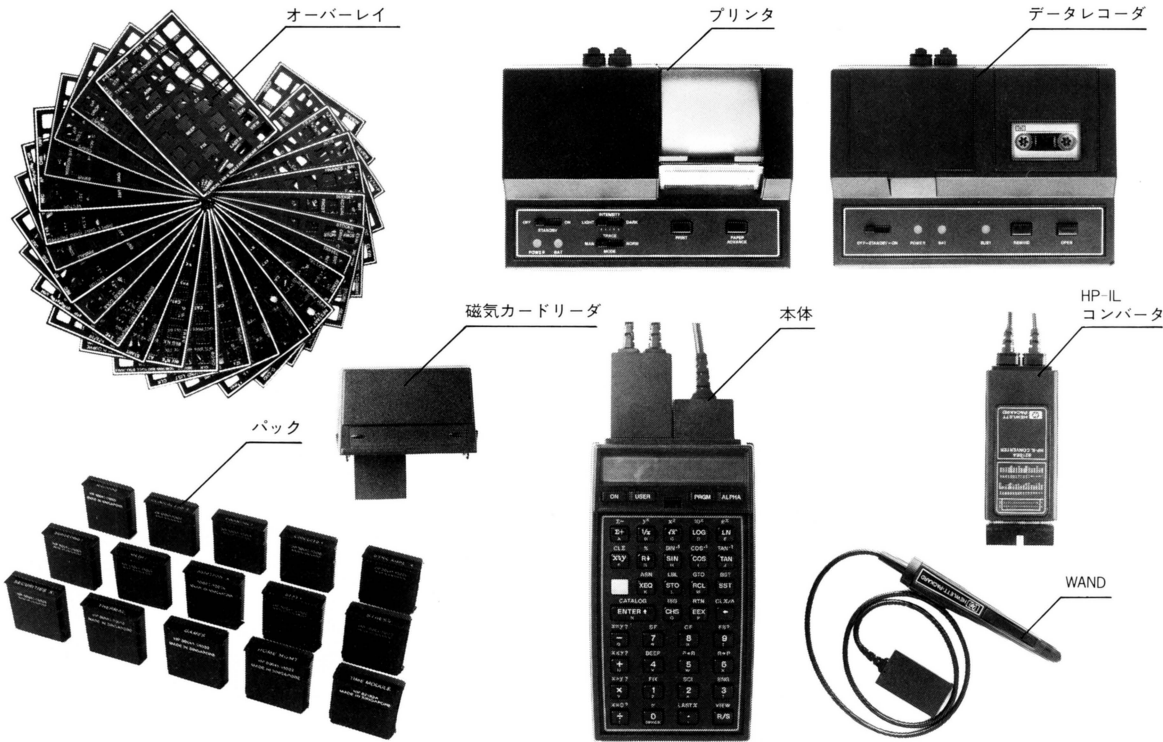
HP社が新しく発売を開始した〝HP-IL・パームコンピュータ・システム〟を中心に、HP-41C／CVの全てをここに公開しよう

illustration by FUJIO INAGAWA

小さなボディに秘められた能力，とひと言でいっても説得力はないかもしれない．どのような優秀な機械でも，その優秀さを示す確かなモノサシがあってこそ，その素晴らしさが実感できるものだといえるだろう．

HP-41CVという，ポケットコンピュータの素晴らしさは，これまでパックやバーコード，あるいは磁気カードで供給されていた豊富なソフトウェアの〝量〟で計り知ることができたが，今や，ＨＰ-ＩＬの登場によって，確固たる優秀性を誇れるものになったといえるだろう．（編集部）

INTRODUCTION

ここしばらくの間，静かにしていたHP社が，HP—41C／CV（以下41C）の新システムを発表した．その名も“HP—IL・パーム・コンピュータ・システム”．HP社は同時に新しいアプリケーションとして，時計モジュールやファイルメモリも発表した．これら個々を組み合わせ，41Cのフルシステムにした時のキャパシティと，各機器の性能を探ってみたいと思う．

システム全景

これが41Cのシステム全景だ．すべて電池で動作するから，電車の中だろうが野原だろうが工事現場だろうが，どこでも使える．小さいものがバラバラになって使いにくいなんて考えるかもしれないけれど，そんな時はもちろんバラして運ぶなんて野暮なことはヤメにする．システムをつなげたままアタッシュケースに組み込んでいこう．アタッシュケースすら持っていけないところだったら，本体にカードリーダを付けて，必要なモジュールを数個ポケットにねじ込んで出発だ．得られたデータは磁気カードにバシバシ記録しとけば，あとでゆっくりプロセシングできる．さらにバックには，HP—80シリーズのパーソナルコンピュータが控えているから，大量データを高速処理できる．向かうところ敵なしのシステムといえるだろう．

HP-IL

パーム・コンピュータ・システムの心臓部であるＨＰ—ＩＬインターフェース・モジュール．この中にインターフェース用のハードと20Ｋバイトのソフトが入っている．ソフトの内容は，プリンタやマスストレージ，ＨＰ—ＩＬ本体に対するコントロール・コマンドで，今までと同様，プログラム中に組み込むことができる．

ＨＰ—ＩＬはＨＰ—ＩＢの思想をそのまま受け継いでいる．そのため，入出力ポートだけのインターフェースより格段に使い易い．コントロールソフトの心配もしなくて済む．また同じシリアル・インターフェースのＲＳ—232Ｃと比較しても，速度は同程度，インテリジェントという点では比較にならない．ＨＰ—ＩＬのメリットは，低電力（電池で動く）小形軽量，ケーブルも細く軽い，ノイズに強いなど．転送速度はコントローラにもよるが，41Ｃで約1ＫＢ／secである．ＨＰ—ＩＬには最大30台のデバイス（周辺機器）がつながり，シールデッド・ツイストペア線を使えば各デバイス間は最大100ｍはなすことができる．30台全部つなげたとすると，なんと3.1㎞のループが作れてしまうのだ，．

ＨＰ—ＩＬのしくみは，模して言えば伝言ゲームだ．コントローラ（41Ｃ／ＣＶ）がとなりのデバイスに何か言うと，そのデバイスがとなりのデバイスに同じことを伝える．こうして同じデータがループを一巡してコントローラに返ってくる．コントローラは自分に返ってきたデータをしらべて，デバイスの異常，ループの異常を知ることができる．例えばKAEDEGANIGETAと送ったはずなのにKAERUGAMIETAと返ってきたら，どこかがおかしいということになる．

一方，デバイスがデータを返す時も同様で，デバイスが，送られてきた伝言の内容が自分に対するコマンドだと気付いたら，それに対する答を伝言としてコントローラ方向に伝えていく．このように，コントローラがある特定の（複数でも良い）デバイスとやりとりしている間，他のデバイスはただの電線と同じである．

ＨＰ—ＩＬはＨＰ—ＩＢのように標準規格になるそうだから，他社からもＨＰ—ＩＬインターフェースを持った製品が出れば，それらはすべてパームコンピュータ・システムの仲間になれるわけだ．

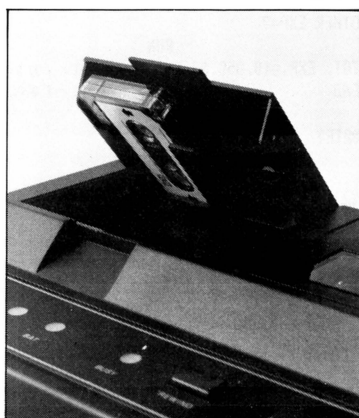
HP-ILコンバータ

もし，自分の手持ちの測定器や特殊なデバイスをＨＰ—ＩＬにつなげたければ，このＨＰ—ＩＬコンバータを使えば一発だ．マニュアルには詳細なデータと，プリンタや汎用インターフェースへの接続法が載っているから，ハードに強い人なら簡単につなげられる．

マス・ストレージ（デジタル・マイクロカセット・レコーダ）

データレコーダ

大量のデータを扱う時には磁気カードの出し入れが面倒になる．ビジネスの場合には面倒なんて言ってられない．そこでこのマス・ストレージ（大容量記憶装置）が役に立つ．媒体はデジタル・マイクロカセットで，1巻になんと131Ｋバイトものデータが入る．すべてのプログラムファイル，データファイルは名前で管理されていて，磁気カード同様，秘密記録・オートスタート記録も可能である．

そうそう，本体左上面のフタは何だと思います？これがなんとカセット入れ．2巻入るようになっている．

本体左上面のカセット入れ

プリンタ

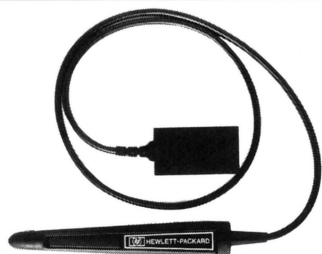
```
            XROM "TRAVEL"
TRAVEL EXP.
                    XEQ A
DATE?
       6.271982     RUN   今日は'82年6月27日

DATE: 6.271982

AUTO EXP?
          450.00    RUN   タクシーに2回のった
AUTO EXP=?
          450.00    RUN
AUTO EXP=?
                    RUN
FARE EXP=?
          320.00    RUN   電車代は320円
FARE EXP=?
                    RUN
                    RUN
LODGING EXP=?
        6,500.00    RUN   ホテル代は6500円
LODGING EXP=?
                    RUN
MEAL EXP=?
          500.00    RUN   朝は軽食
MEAL EXP=?
        1,200.00    RUN   昼はカツランチ上
MEAL EXP=?
          280.00    RUN   コーヒー1杯
MEAL EXP=?
        6,500.00    RUN   夜はゴーカにフルコース
MEAL EXP=?
                    RUN
TELE EXP=?
           10.00    RUN
TELE EXP=?
          120.00    RUN
TELE EXP=?
          400.00    RUN   電話代も長距離だとだいぶかかる
TELE EXP=?
           20.00    RUN
TELE EXP=?
                    RUN
ENTERTAIN EXP=?
            8.00    CLX
        2,000.00    RUN   なぜかゲームセンターで2000円スッた
ENTERTAIN EXP=?
                    RUN
OTHER EXP=?
          100.00    RUN   100円ミゾにおとした
OTHER EXP=?
                    RUN
TOT. EXP.=18,850.00       今日1日で1万8千円．使いすぎた
END
                    XEQ B
DATE?
       6.281982     RUN

DATE: 6.281982            28日

AUTO EXP=?                車は使わなかった
                    RUN
FARE EXP=?
          380.00    RUN   電車があっちとこっちで380と210円
FARE EXP=?
          210.00    RUN
FARE EXP=?
                    RUN
LODGING EXP=?
        6,500.00    RUN   ホテルが6500円
LODGING EXP=?
                    RUN
MEAL EXP=?
        1,000.00    RUN   昨日使いすぎて苦しい
MEAL EXP=?
          510.00    RUN
MEAL EXP=?
          600.00    RUN
MEAL EXP=?
                    RUN
TELE EXP=?
           20.00    RUN   電話も1回
TELE EXP=?
                    RUN
ENTERTAIN EXP=?
          500.00    RUN   サウナを使った
ENTERTAIN EXP=?
                    RUN
OTHER EXP=?
                    RUN
TOT. EXP.=9,720.00        なんと！1万円切った！
END
                    XEQ C

TOTALS                    TOTALとDAILYは後から見返せるのですよ

DATE: 6.271982

TOT. EXP.=28,570.00
AUTO=900.00
FARES=910.00
LODGING=13,000.00
MEALS=10,590.00
TELEPHONE=570.00
ENTERTAIN=2,500.00
OTHER=100.00
END
                    XEQ D

DAILY

DATE: 6.271982

AUTO=900.00
FARES=320.00
LODGING=6,500.00
MEALS=8,480.00
TELEPHONE=550.00
ENTERTAIN=2,000.00
OTHER=100.00
TOTAL=18,850.00

DATE: 6.281982

AUTO=0.00
FARES=590.00
LODGING=6,500.00
MEALS=2,110.00
TELEPHONE=20.00
ENTERTAIN=500.00          eで磁気カードに記録
OTHER=0.00
TOTAL=9,720.00
END
                    XEQ e
                          おつかれさま
```

プリンタは既に発売されている82143プリンタの上位コンパチブルで，コマンドも使い方もまったく同じ．ただ一つ，この82162Aプリンタには FMT という命令が追加されている．これは文字の中央出力（タイトル等）が簡単に指定できるコマンドだ．82143A，82162Aのグラフィック・プリンタとしてのキャパシティは論より証拠，サンプル・プリントアウトを見て欲しい。

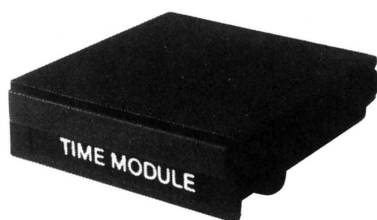
```
×x̄←αβΓ↓Δσ♦λμ∡∢‡ΘΩδÅåÄäÖö
ÖÜÆæ≠£▒ !"#$%&'()*+,-./0
123456789:;<=>?@ABCDEFGH
IJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]↑_`
abcdefghijklmnopqrstuvwx
yzπ∡→Σ⊦
```

内蔵キャラクタ・ダンプ

磁気カードリーダ

41Cを知ってる人にはおなじみの磁気カードリーダ．大きなプログラムになるとカードの入れ換えが大変だけど，機動性はバツグン．カードをたらふく持って行けば，現場でメモリオーバーでアップアップなんてことは無くなる．

WAND（バーコードリーダ）

バーコードリーダをＨＰ社ではＷＡＮＤと呼んでいる．ＷＡＮＤとは魔法使いの杖のことだ．正に魔法の杖，紙に印刷されたバーコードをなぞるだけでデータ・プログラムの入力が出来てしまう．中に入っているのは発光ダイオードとフォトＴｒそれにアンプだけで，出力はオープンコレクタになっているのでハード的に見ればただのスイッチだ．バーコードリーダを見て，「どうやって同期をとっているんだろう」と思われる方も多いだろう．これが実はすべてソフトのなせる技なのだ．インターフェースの中にはデコーダーソフト“ＷＮＤＳＣＮ”の他，バーコードによるプログラムの読み込み，バーコードのチェック等のプログラム（コマンド）が入っている．またペーパーキーボードというものが付いてきて，これには41Ｃやそのペリフェラルのコマンドがバーコードで印刷されていて，さしずめ「なぞるキーボード」といった代物だ．グラフィックプリンタでバーコードを印刷するソフトも近日発売になるので自分でバーコードを作れる．コピーするだけで手軽に他人に渡せるし，紙に記録されるわけだから保存性もいい．滅多に使わないプログラムをバーコードにして保存しておくのも手だ．バックアップとしても良い．

TIME MODULE

一番感動したのがこのタイムモジュール．どっかの機械みたいに，「なんと時計が付いた」なんてハンパなものじゃない．年・月・日・曜日・時・分・秒・1/10秒・1/100秒まで出る．さらにプログラムでスタート／ストップ／セットのできるストップウォッチが内蔵されている．このストップウォッチは，±99時間まで計れて，マイナスの数値の場合０になるまでカウントアップして０になった時にアラームが鳴るようになっている．これはＯＦＦになっていてもカウントされていて，０になると電源が勝手に入ってアラームが鳴る．その時“ＴＩＭＥＲ　ＡＬＡＲＭ”とメッセージが出る．

ＣＬＯＣＫというコマンドを実行すると，41Ｃはまるっきり時計になる．この時，時・分・秒を出すか，時・分・日付けを出すか選択できる・また時計自体も12時間制と24時間制の切り換えができるし，さらにヨーロッパでは月／日／年を日／月／年と書くため，ＤＡＴＥコマンドの出力様式をヨーロッパ用に変更できる．

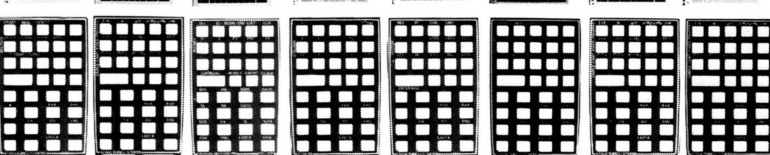
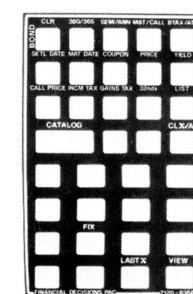
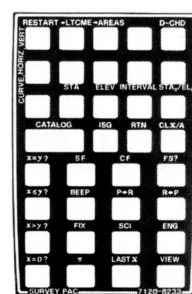
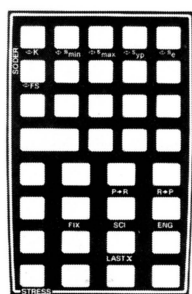
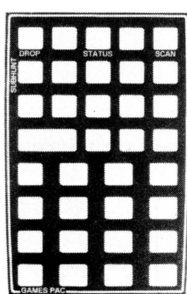
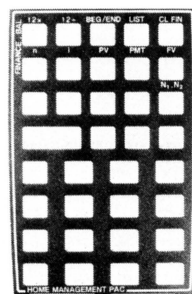
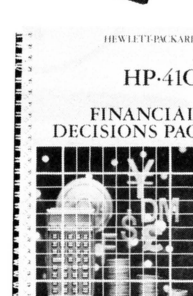
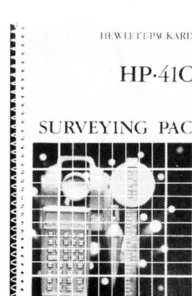
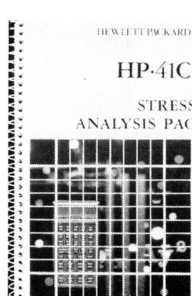
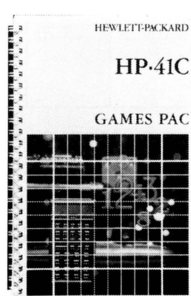
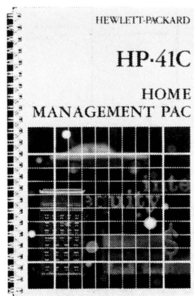
ストップウォッチはこれ自体でまた独立していて，ＳＷというコマンドで41Ｃは超多機能ストップウォッチになる．100時間まで1/100秒単位で計測可能，さらにラップタイムは次々と好きなだけレジスタにストアでき，後でゆっくり見ることができる．これは計測中でも可であり，テンキーを使ってレジスタ番号を指定すれば，そのレジスタにラップを書いたり見たりできる．このラップは絶対値モードと相対値モードがあり，後者では一番はじめのラップとの差で表示される．

ストップウォッチのデータや時計のデータはみな数値として扱えるようになっているし，このモジュールを付けると新たに日数計算や曜日計算もできるようになる．

さて最後に恐るべきアラームについて話さねばならない．このアラームは１回きりのアラームと，ある時間ごとに動作するリピートアラームの２種に分けられる．さらにもう一つ言えることは，アラームのセットできる時間は１コだけではないということだ．つまり自分の好きなだけアラームをかけておけるということだ．目覚まし時計にたとえるなら，あの赤い針が何本もあると思えばいい．さて何個までかけられるかと言うと，これがメモリの許す限りである．アラーム１コにつき５レジスタ喰うから，３コかければ15レジスタ使えなくなる．先ほど述べた１回きりのアラームは，動作が終るとメモリ上から消える．３コかけて３コとも１回きりのものだと，すべて終ったあとはメモリ上に何も残っていない．アラームはメモリ上に専用の領域を作るので，アラームの内容を見るにはＡＬＭＣＡＴ(アラーム・カタログ)を使う．

アラームの動作には３種あって，時間になるとメッセージを表示するのが１つ．あと２つは時間になるとコマンド，あるいはプログラムを実行する．41ＣにはＯＦＦというコマンドもあるから，実行させたりプログラムの終りに入れておけば，今までＯＦＦだった41Ｃが突然動きだして，何かプリンタに出した後，勝手にＯＦＦになる．といった無人動作が可能になる．

「もうたくさん」と言いたくなるほど至れり尽くせりの多機能時計を目の前にして，時間を征服したような気分になるのは私だけだろうか．

アプリケーションモジュール

41Cの大きな特徴としてROMモジュールがある．これをざっとならべるとまあすごい数だ．1コのROMには約4Kのプログラムが入っている．ちゃんとシステム全体に対応するようになっていてサンプルの旅先での支払計算なんかタイトルを大文字で出したり，データを磁気カードに記録できたり，実に美しい．ちゃんとプログラムの内容に合わせたオーバーレイが付いていて，41Cは各々の専用マシンに変身する．

エクステンションモジュール

ファイルメモリは残念ながら，現物が無かったため，詳しいことはわからないが，マニュアルによると，アスキーキャラクタのセーブ／ロードができ，プログラム，データの読み書きもできる．またすべてファイルネームで管理されている．その他のキー定義やフラグまでもがセーブ出来る．またコマンドの追加として，現在のSIZEの値を知る，SIZE？命令やプログラムでキーを定義するコマンドもある．容量は1個最大で238レジスタ1666ラインである．

エンディング

HP—ILのキャパシティについてだいたいわかっていただけたと思う．まるっきりパーソナル・コンピュータに染まってる人なら「つまらん，遅い」と言いたくなるだろう．しかしシステム全体のまとまりや細部にもまるで手抜きが見られないことなどは誰もが手をたたくべき所だと思う．HP社のパンフレットによく書いてある「納期が遅れようとも完璧な製品を作る」という信念がよく表われている．それは実際に使ってみてはじめてわかることなのだ．ポケコンに熱をあげてる人は一念奮起して全システム揃えてみよう．車のコマーシャルではないが，ライバルはバックミラーの彼方へ行ってしまう．

中国電子事情

日本製品の海外進出は周知の事実だが，中国（中華人民共和国）もその例外ではなかった．北京，上海には日本の大手企業の広告が至る所に見られ，世界を制覇しつつある日本製自動車，オートバイもかなり見ることができた．

さて，電子製品であるが，まず見たのは電卓．ある売店の両替所（外貨と外国人専用の紙幣とを交換する）で，昔なつかしい螢光表示管式の電卓が使われていた．シャープ（夏普）製．今でこそ日本の電卓の大多数は液晶表示だが，5年ほど前までは螢光表示管方式ばかりだったのだ．そうすると，この電卓は，いつ頃海を渡ったのだろうか．

筆者が北京で泊ったホテル，前門飯店には各室にナショナルのカラーテレビとエアコンがあった．

そのホテルでテレビを見ていて気付いたのだが，ドラマはＶＴＲで作られたものばかりだった．画質からするとＵマチックを使った様子だが，トラッキングずれやドロップアウト（テープについたゴミで画像の一部が欠けること）が見られ驚いてしまった．

一路、上海へ

上海は中国最大の貿易都市，北京よりずっとにぎやかだ．壁いっぱいに広がる広告の中には，真空管やトランジスタの広告はもちろん，シリコンインゴットの広告まであった．

メインストリートにはショー・ウインドウがあり，各種の工業製品が展示されていた．低照度モニタカメラ（最低照度3ルクス）のような高度な技術製品も見られた．これに混じってＬＥＤ，トランジスタなどが展示されていたが，展示品のなかについに自国製のＩＣは見つけられなかった．

さて，この上海市には，少年宮というものがある．簡単にいえば，ここは，中国の学校教育の課外活動リーダー養成所なのだ．ぼくが訪問したのは，ある少年宮の無線技術部門で，小学校上級から中学校ぐらいの中国の電子少年たちが，ハンダゴテを動かしていた．何を作っているかと，回路図をのぞきこむと，一石のレフレックスラジオを作っているらしい．さっそくマイクロプロセッサを知っているかと質問したが，残念ながら誰も知らなかった．そこで，マイクロプロセッサとは，コンピュータを少さくＩＣ化したものだ，と説明したのだが，どうやらＩＣの明確な概念がないらしくて，きょとんとした顔をしている．もっとも，日本の子供たちだって数年前は，マイクロプロセッサなどほとんど知らなかったのだ．無理からぬことかも知れない．

LOGiN

CHINA
CATALOG

さて，上海市最大の百貨店は上海第一百貨店である．一階のショーウインドーの4分の1程をソニー（素尼）が占めていて，ポータブルＶＴＲやコンポネントステレオなど，ここだけは日本と変わらないものが置かれていた．

店内に入ると多くの人でごった返している．4階（最上階）の電気製品売場では白黒ＴＶの前に黒山の人だかりだった．（白黒ＴＶは中国製だが，カラーＴＶは日本製が多かった．）

筆者はここでトランジスタラジオと真空管を購入した．もちろん売場で裏蓋を開けてもらって中国製であることを確認した．その時にラジオの部品の取付などを見て，品質管理を一層すすめる必要があるとも感じた．店員に購入するむねを伝えると，その場で同型のラジオすべてのスイッチを入れ，最も調子の良いものを渡してくれたのが印象に残った．

この頃になると，取材用のポータブルＶＴＲをかかえたぼくは多くの人に囲まれ身動きも取れなくなってしまった．中国の人たちのエレクトロニクスへの関心は並々ならぬものらしい．ところで半導体はラジオ売場のパーツ部門で売られていた．ふた昔前にハムで一世を風びした807はＦＪ－7の名称で1本10元（約1350円）もする．（平均月収の約1/6の額）現役の6146Ｂやオーディオ用のＵＶ211を探したのだが，これらは生産していないとのこと．そこで，ここにある真空管はどこで作ったかを尋ねると，店員は胸をはって「中国製」と答えた．

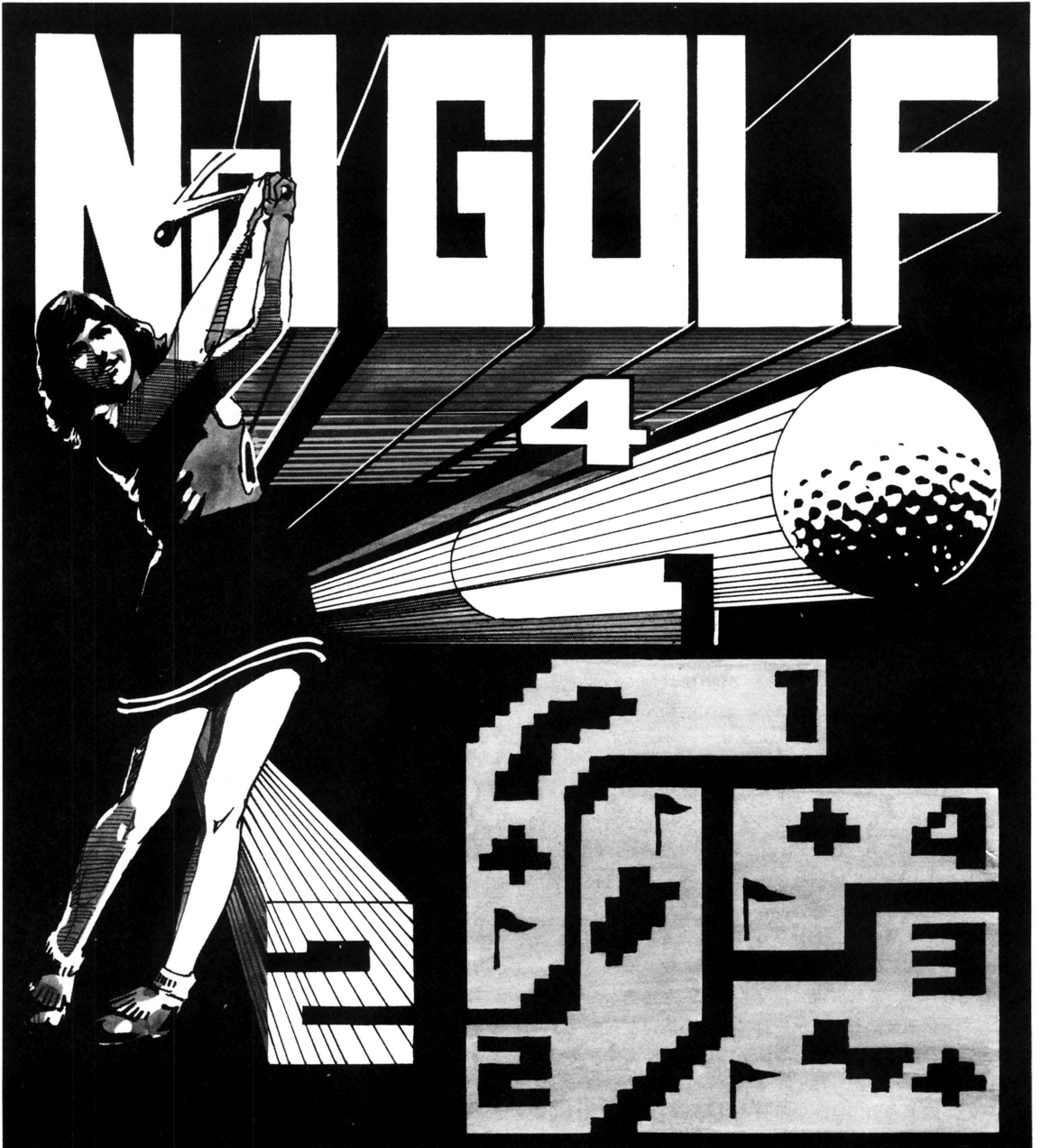
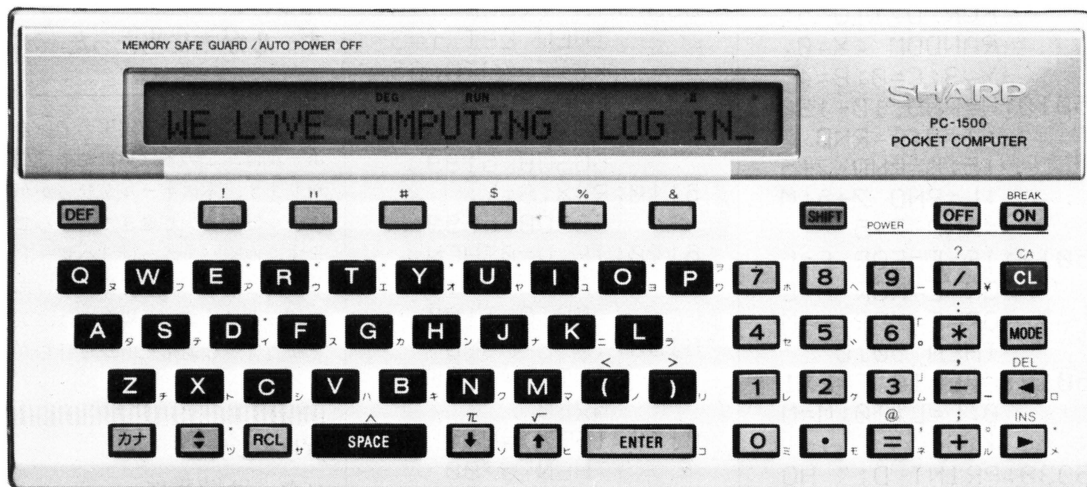
中華料理とマイコン

北京市内の有名な前門飯店で夕食を囲んでいるとき，ぼくはふと，目の前にある中華料理の大皿が，中国社会事情とよく似ていることに気付いた．中華料理は，大皿にとった食べ物を，テーブルを囲んだ人々で別けて食べる．皿に盛られた食べもの（社会的需要）をみんな（全生産者）にわけあたえて食べる（生産する）ことが，会食（生産）のマナーでありルールなのだ．一人で多く食べてしまうことは，なかんずく他のひとの食べものをとってしまうことになる．中国では，皿（総生産）をふやすという考え方はない．増やすより分けるという概念が発達しているのだ．この国で，生産性を上げる道具マイコンが広く定着するのはいつになるだろうか．(杉沼浩司)

PC-1500ナンバーワン・ゴルフ

ポケットコンピュータ PC-1500の小さなボディの中に、
広大なゴルフ場が広がる。
ナイスショット！ サマートーナメントの優勝者はキミだ！

田村彰英

illustration by TELLY SAHARA

PC-1500の美しいキャラクタ表示の世界

PC—1500がシャープから発売された時「これしか無い」と思い，PC—1211に飽きた友人と二人で飛びつきました．まず驚かされたのがスピードでした．他にも時計内蔵，グラフィックLCD，かなり押し易いキーボード，BEEP音発生等，今まで不満だった部分がほとんど解決されていました．細かい記述は略しますが，ゲーム内容と関係のあるグラフィックについてお話しておきます．

PC—1500のBASICには，GPRINT，GCURSOR，POINTというLCD（液晶画面）グラフィック用のステートメントが用意されていて，範囲は狭いながらもグラフィックによるキャラクタ等の表示が出来ます．これを使うと，今までのローマ字のみの味気ない表示からグラフィックキャラクタの美しい表示になります．

ナンバーワン・ゴルフ発想！LCDはゴルフコース

さて，手には入れたものの，何のアプリケーションもなく，文字の白黒反転や逆さシフトなどの「グラフィック遊び」をしてしばらく遊んでいました．余談ですが，一般のパソコンのように広大なVRAMを持っているものよりこのポケコンのような狭いVRAM(?)を持つものの方が，普段気付かなかった「グラフィック遊び」が出来てなかなか面白いものです．そのうち遊んでいるのにも飽きて，何か形の残るゲームでも作ろうということになりました．その時「ゴルフゲーム」という案が出て，表示部もゴルフゲームに向いているので，ゴルフゲームを作ろうということに決定しました．しかし３．５K（実質１．８K）というメモリ容量は複雑なゲームを作るにはあまりに少なく，ルールも簡単な，ゴルフもどきになってしまいました．

ナンバーワン・ゴルフプレイ方法

このゲームは，１ホールから５ホールまでの総打数の多少で腕を競います．当然，打数が少なければ少ないほどうまいということになります．特にパーは設定していませんが，だいたいの目安として５～６打がパーだと思って下さい．１回に５ホールまでしかない理由は，あまり多すぎると飽きてしまうから，というカンタンなものですが，これは筆者の主観であって，多くしたいと思われる方は冒頭のFOR文の値を変えて下さい．

ホール1設定！ホールインワンを狙え！

プログラムを走らせると，はじめにホール番号が表示されます．そこで，ENTER キーを押すと，コースが表示されます．コースに登場する物は，グリーン，木２本，池（白ヌキ），バンカー（黒）です．各々の位置は毎回乱数で決定します．

ボールを打つ時は，強さのみ入力します．方向については，人間が指定することはできません．しかし，グリーン付近で必ずホールの方向へ向うようになっています．

さて，コースが表示された後で ENTER キーを押すと，

POWER

と表示されます．さらに ENTER を押すと黒い帯が表示されどんどん長くなります．POWERの右に出ている黒い線にぶつかると，また０から繰り返します．帯がPOWERの強さを表わしていますから，適当な所で何かキーを押して下さい．再びコースが表示されて，ボールが飛んで行きます．

各ホールの第１打はティーショットですから，２打以後よりも長い距離飛びます．うまくいけばホールインワンも可能です．

［ナンバーワン・ゴルフ プログラムリスト

```
5000:G=&704E:N=0:
     FOR D=1TO 5:
     RANDOM :X=0:
     Y=3:C=0:B=4
5010:H=RND 10+130
     :I=3:E=RND 7
     +5:F=RND 7+5
     :L=RND 7+5:M
     =RND 7+5
5012:IF F=EOR E=L
     OR E=MOR F=L
     OR F=MOR L=M
     THEN 5010
5013:E=E*10:F=F*1
     0:L=L*10:M=M
     *10
5030:PRINT D;" HO
     LE"
5999:GOSUB 6900:R
     =X:S=Y:GOSUB
     6199:WAIT :
     PRINT
6000:A=SGN (RND 3
     -2+I-Y)*RND
     0:GOSUB 6800
     :GOSUB 6900
6010:WAIT 0:Q=SGN
     (H-X):O=X+P*
     Q*B:IF Q=0
     THEN 6020
6011:IF RND 3=1
     THEN IF X<L
     AND O>LTHEN
     LET O=L+5
6012:IF RND 3=1
     THEN IF X<M
     AND O>MTHEN
     LET O=M+5
6013:FOR X=XTO O
     STEP Q
6014:IF X>155OR Y
     <0OR Y>6THEN
     6095
6015:V=X:W=INT Y:
     R=X:S=Y:
     GOSUB 6199
6020:J=X:X=X+Q*7:
     Y=Y+A/3:IF Q
     =0THEN 6096
6090:R=V:S=W:
     GOSUB 6199
6095:NEXT X:IF X>
     155THEN LET
     X=155:GOTO 6
     600
6096:IF Y<0OR Y>6
     THEN LET Y=3
     :X=J:GOTO 66
     00
6100:R=X:S=Y:
     GOSUB 6199
6110:R=X:S=Y:
     GOSUB 6699
6120:IF V=0THEN
     WAIT :PRINT
     :GOTO 6190
6130:IF X=HAND
     INT Y=ITHEN
     6780
6140:IF X>=H-4
     THEN 6700
6150:IF ABS (X-F)
     <3THEN 6500
6160:IF ABS (X-E)
     <5THEN 6500
6180:WAIT :PRINT
6190:B=1:GOTO 600
     0
6199:U=2^INT S:T=
     255-U:Z=
     POINT R:
     GCURSOR R:
     GPRINT (ZAND
     T)OR (255-Z
     AND U):
     RETURN
6500:S$="Hazard!"
     :GOTO 6610
6600:S$="OB!"
6610:WAIT :BEEP 1
     :PAUSE S$:C=
     C+1:B=1:GOTO
     5999
6699:Z=POINT R:V=
     SGN ((2^INT
     S-1)AND Z)
     AND SGN ((25
     6-2^(INT S+1
     ))AND Z):
     RETURN
6700:J=110-√((H-X
     )^2+(I-Y)^2)
     *20
6701:BEEP 1:WAIT
     :PAUSE "GREE
     N ON!":Q=132
6705:K=3:GOSUB 67
     99:GCURSOR J
```

惜しい！ボールが木に当たった

コースには木が２本生えています．ボールは，この木に⅓の確率でひっかかります．木にボールがひっかかると，ボールは木を少し過ぎたところで止ります．池やバンカーは「ハザード」としてひとまとめにして扱っています．ハザードにはまった場合には，１打罰を払って少し進んだ所から打ち直します．

グリーンオン パターは慎重に

フェアウェイから直接ホールインした場合はそれでそのホールは終了です．しかし滅多に起きませんから，普通はまずグリーンにのせて，それからパターを使ってパットします．ボールがグリーン上にのるとパット専用の表示が出ます．画面右にある円がホールです．画面左上に小さくＡと出ているのは，Adjusted の略で，これが出ている時はパット準備ＯＫということです．ボールを打つ方向は常にホールに向って打つようになっています．しかし芝の雰囲気を出すため，少し左右にそれるようになっています．１打してボールが止まると，自動的に画面のＸ軸をボールとホールを結ぶ線に移します．この操作がAdjust（調節）です．

ハイスコア表示 キミの名前が記録される

ホールインするとそれまでの打数が表示されます．５ホールすべて終ると総打数が表示され，もしハイスコアを達成していれば次に名前を尋ねて来ます．名前を入力する時には小文字シフトロックがかかっていますから，大文字を出したい時にはシフトキーを押してからローマ字キーを押して下さい．ハイスコアは DEF H で見ることが出来ます．はじめてゲームをする時にはＨ＄＝“９９”としておいて下さい．

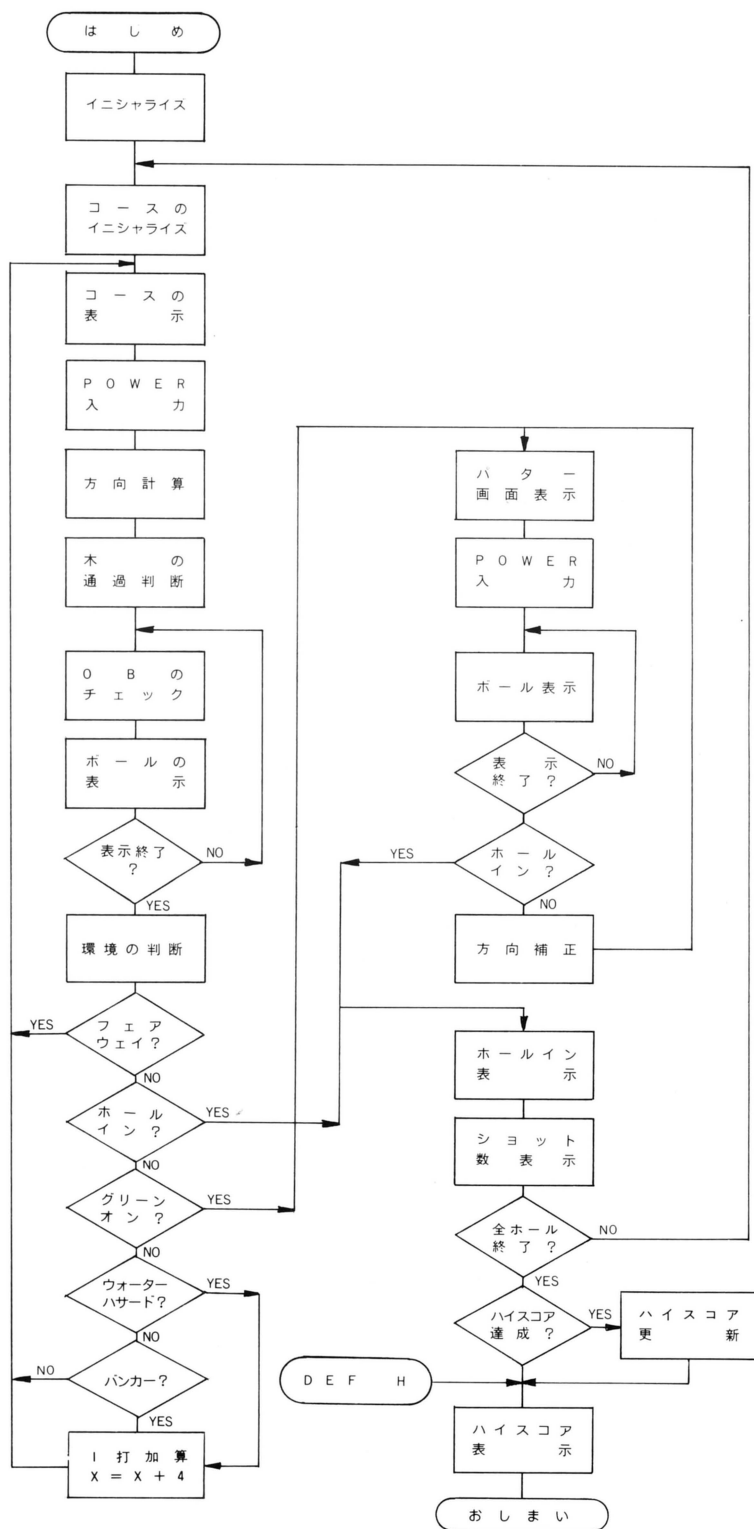
ナンバーワン・ゴルフの手法について説明しよう

ゲームを作るにあたって1番困ったのは，1ドットのセット／リセットがステートメントになっていないことです．そこで1ドットのセット／リセット及び1ドットの反転の3本のサブルーチンを組みました．ゴルフゲームでは1ドットの反転が出来れば充分なのでセット／リセットルーチンは使っていません．リストの6199行が1ドット反転ルーチンです．Rに0～155，Sに0～6までのパラメータを与えてこのサブルーチンをコールするとR，Sで指定された1ドットを反転します．ただし，画面左端がR＝0，右端がR＝155，上端がS＝0，下端がS＝6で，Y軸の座標は普通と逆なので注意して下さい．

次に困ったことは，ボールの位置検索です．つまりボールがどの位置にあって，その周囲の環境がどうか（グリーンにのったとか池にはまったとか）を知ることです．当初の予定では，グリーンや池やバンカーの位置をすべて配列変数に入れておいて，ボールの位置と配列変数の内容を比較して判断をさせるつもりだったのですが，バンカーや池の形を変えるたびにDATA文を変更せねばならず，比較にも時間がかかり，更に大量のメモリを食うという欠点だらけのものでした．そこでボールのある点におけるY方向をホールより上と下に分けて，その方向に何かドットが存在すれば，ボールは何かしの図形にはさまれた位置に存在すると判断するようにしました．そしてもし何かにはさまれていたらその前後を見て，グリーンと池と木の座標と比較し，各々の処理ルーチンへ飛びます．

マニュアルには出ていない使い方

PC—1500にはマニュアルに載っていないステートメントが多く存在します．その中にはPEEK，POKEも含まれています。ところで，PC—15

```
      :GPRINT 2^
      INT K:
      GCURSOR 0:
      WAIT :GPRINT
      14;5;14
 6710:A=SGN (RND 3
      -2)*RND 0:
      GOSUB 6800:P
      =P*3:GOSUB 6
      799
 6730:WAIT 0:FOR J
      =JTO J+P
 6732:IF J>155THEN
      6755
 6735:V=J:W=INT K:
      R=J:S=K:
      GOSUB 6199
 6740:J=J+(J<Q-9)*
      6+2:K=K+A/3
 6750:R=V:S=W:
      GOSUB 6199
 6755:NEXT J:IF J>
      155THEN LET
      V=0:J=155:
      GOTO 6770
 6760:R=J:S=K:
      GOSUB 6199
 6765:R=J:S=K:
      GOSUB 6699
 6770:J=Q-√((Q-J)^
      2+(I-K)^2)
 6775:IF V=0THEN 6
      705
 6780:PRINT "HOLE
      IN!":BEEP 3:
      WAIT :PRINT
 6790:PRINT D;" HO
      LE  ";C;" st
      roke":N=N+C:
      NEXT D
 6792:PRINT 'Total
      :";N
 6793:IF VAL H$>=N
      THEN LET T$=
      STR$ INT (
      TIME *100):H
      $=STR$ N:
      POKE G,PEEK
      GOR 8:INPUT
      "Name? ";N$
 6794:POKE G,PEEK
      GAND &77:IF
      LEN T$=7THEN
      LET T$="0"+T
      $
 6795:"H"PRINT "Hi
      gh Score:";H
      $
 6796:PRINT "By ";
      N$;" on ";T$
 6798:END
 6799:WAIT 0:CLS :
      GCURSOR Q-2:
      GPRINT "1C22
      22221C":
      RETURN
 6800:C=C+1:WAIT 0
      :CLS :CURSOR
      12:GPRINT 12
      7:WAIT :
      CURSOR 0:
      PRINT "POWER
       ";:FOR Z=0
      TO 20:NEXT Z
 6805:WAIT 1:P=0:
      CURSOR 6
 6810:IF INKEY$ <>
      ""THEN WAIT
      0:PRINT :P=P
      -RND 3:
      RETURN
 6820:P=P+1:GPRINT
      127;:IF P<37
      THEN 6810
 6830:CURSOR 6:
      PRINT "
       ";:GOTO 680
      5
 6900:WAIT 0:CLS
 6910:GCURSOR 0:
      GPRINT "6363
      "
 6911:GCURSOR L-2:
      GPRINT "1018
      7C1810"
 6912:GCURSOR M-2:
      GPRINT "0406
      1F0604"
 6913:GCURSOR E-4:
      GPRINT "0E11
      111222444444
      38"
 6914:GCURSOR F-3:
      GPRINT "1038
      7E7F7F1F03"
 6915:GCURSOR H-4:
      GPRINT "1C3E
      7F7F777F7F3E
      1C"
 6999:RETURN
65000:END
```

00の液晶ディスプレイは，一般のインターフェースのようにVRAM型式をとっており，アドレスとしては，＆7000～＆704Dと＆7100～＆714Dです．＆704Eはコントロールレジスタになっていて，ビットパターンを書くことにより SHIFT ，DEF ，カナ ，SMALL ，I，II，III，MODE の設定が出来ます．ゴルフゲームではハイスコアの小文字入力のために SMALL （小文字シフトロック）を使っています．このコントロールレジスタを使う手法は，例えば DEF モードにしておいて入力待ちにし，何かキーを一つ押せば英文字ラベルのある行へジャンプすることも出来ます．

すっかりゲームに慣れたキミにハイレベルにする方法

汎用性のある手法については前述した通りです．ここではゲームをもっとハイレベルにしたい方のための手法を述べます．まず木についてですが，行番号6011と6012で乱数によって木にひっかかるか否かの判断をしています．そこのRND3＝1をRND2＝1にすると$\frac{1}{2}$の確率でひっかかるようになります．また6020行のY＝Y＋A／3をY＝Y＋A／2にすると，ボールの曲る率が大きくなりますから，長いショットを打つとすぐOBになります．

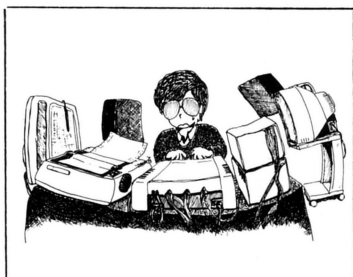
さて充分ゲームを楽しんでもらっただろうか？

このゴルフゲームは決して本腰を入れて遊ぶゲームではなく，ヒマな時に ENTER キーをパチパチたたいて遊ぶゲームです．本当はウッドやアイアン，パターの選択も入れて，本格的なものにするつもりだったのですが….拡張メモリモジュールが手に入ったらぜひ付け加えてみたいと思います．液晶グラフィックはPC—1500の大きなセールスポイントの1つですが，それを応用したゲームとしてはまあ満足のいくものであると自負しております．

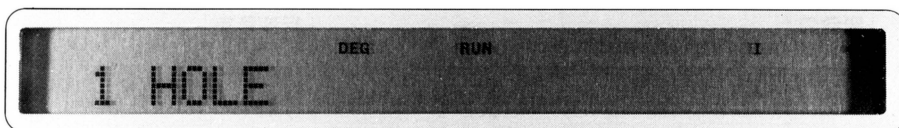
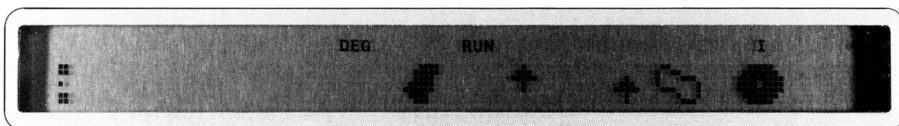
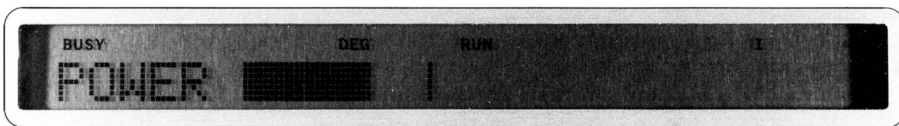
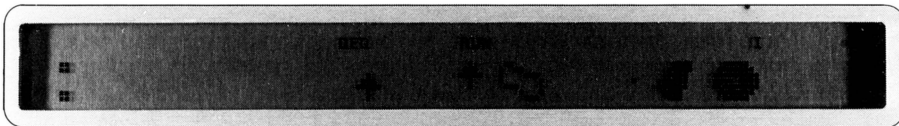
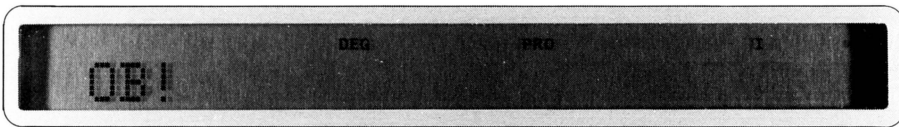
［変数表］

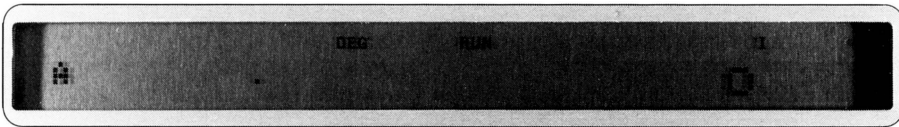
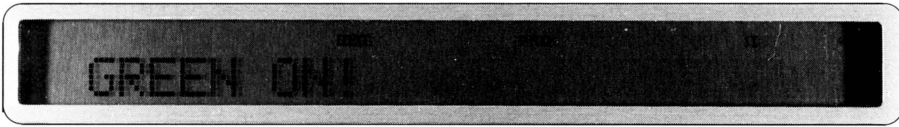
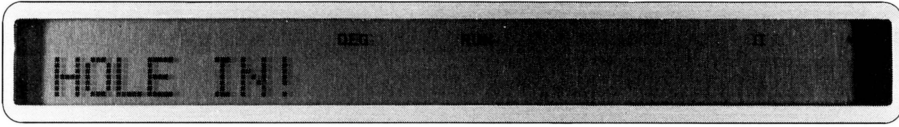
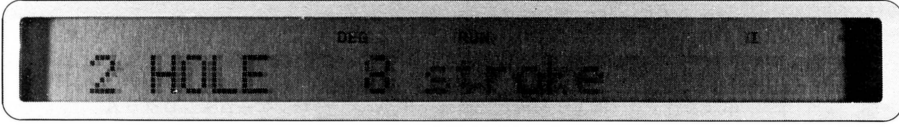
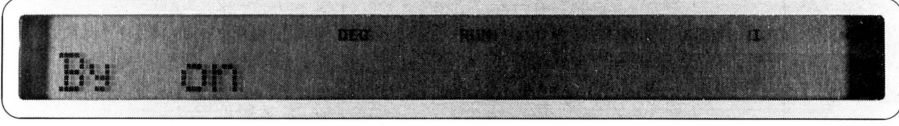
変数名	説明
A	ボールの変化率
B	距離倍率：通常１、ティーショット時４
C	ショットカウンタ
D	ホールカウンタ
E	池の中心のｘ座標
F	バンカーの中心のｘ座標
G	&704E（定数）
H	ホールのｘ座標
I	ホールのｙ座標
J	パット時のｘ座標
K	パット時のｙ座標
L	木$_1$のｘ座標
M	木$_2$のｘ座標
N	総ショット数
O	ボールの目的位置のｘ座標
P	POWER 値
Q	ステップ数及び、パット時のホールの位置
R	ドット表示サブルーチンのｘ座標
S	ドット表示サブルーチンのｙ座標
T	テンポラリ
U	テンポラリ
V	テンポラリ
W	テンポラリ
X	ボールのｘ座標
Y	ボールのｙ座標
Z	テンポラリ
H$	ハイスコア
N$	ハイスコア達成者名
S$	テンポラリ
T$	ハイスコア達成日

［行番号表］

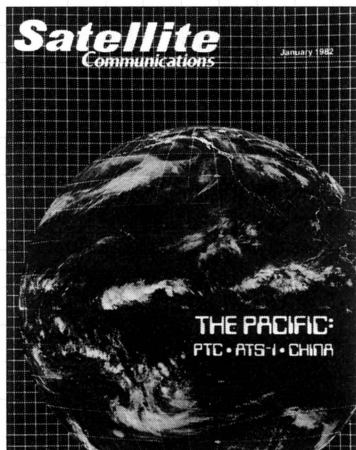
文番号	説明
5000〜	イニシャライズルーチン
5010〜5013	グリーン・池などの位置決定
5030〜5999	コース表示入力待ち
6000〜	パワー入力
6011〜6012	木の通過判断
6013〜6095	ボールの移動
6096〜6190	ボールの環境判断
6199〜	１ドット反転ルーチン
6500〜6610	ハザード・OBの表示
6699〜	環境判断ルーチン
6700〜6775	パット用ルーチン
6700〜	グリーン上の距離補正
6705〜6710	表示及び入力待ち
6730〜6755	ホールの移動
6760〜6775	方向修正
6780〜6798	ホールイン及び Hi SCORE の処理
6799〜	パット用ホール表示ルーチン
6800〜6830	パワー入力ルーチン
6990〜6990	コース表示ルーチン

［プロフィール］
田村彰英
中３の時ＴＫ—80を手に入れて以来，ＢＳ，ＡＰＬＬＥ，ＰＣ—8001を使用，現在手もとにあるのはＡＰＰＬＥのみ．
電卓魔，ポケコン病，ＯＳ狂，言語症．またＳＦ，漫画，アニメ，等に首をつっ込む，俗に言う非安定マルチタスクヘッドクラッシュ人間である．

［SOFTWARE SPEC］

プログラム名：ナンバーワンゴルフ
分類：ゲーム・プログラム
機種：PC-1500
メモリ：3.5K　RAM
言語：BASIC
スタート方法：RUN ENTER
ロード/セーブ：CLOAD/CSAVE
TAPE ASCII：なし

RUNさせると，最初のホールに入る．1ゲームにつき，5ホールが与えられる．

ENTER キイを押すと，ホールが設定され，木2本，池，バンカー，グリーンが美しく表示される．

パワー入力．グングン高まってくるパワー．これは！というところでボールを打てばいいわけだ．

最初の一打目だけは，かなりの距離を飛ばすことができる．ホールインワンも夢じゃあない．

ボールはコースをはずれるときがある．そのときは哀しくも〝OB〟が表示される．

残念ながらボールが池やバンカーに入ってしまったときは，〝Hazand!〟が表示が出る．

次にグリーンが表示され，パットを決めることができるわけだ．

グリーンにボールがのると，〝ピッ〟という音と共に〝GREEN ON!〟の表示が出る．

パットが決まったところで，すかさず〝ピッピッピッ〟という音を発して〝HOLE IN〟と出る．

ホールインすると，次にそのホールで何ストロークかかったかが表示される．

ハイスコアを出したときは，キミの名前をアルファベットの小文字で入れることができる．

宇宙はもう流通とコミュニケーションの時代にはいった —Satellite Communications 誌

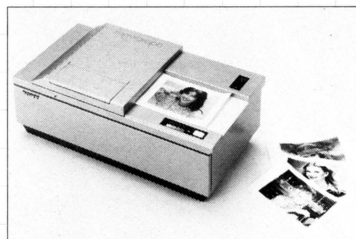
表紙は地球の衛星写真，ペラペラとページをめくると，東南アジアの密林の中からアンテナが出ている写真や，普通の家の庭に建てられたパラボラアンテナの写真がつぎつぎに眼に入ってくる．衛星通信時代の専門情報誌“Sattelite Communications”は何て刺激的な雑誌なんだろう！　これを見ているとついこのあいだまで夢と冒険のみの対象だった宇宙が，流通とコミュニケーションの場となっていることがよくわかる．手もとにある82年1月号の広告では，アンテナ・テクノロジィ・コーポレイションという会社が，直径4.6メーターのアンテナで，西経135°にあるSatcom Iから，西経87°のComstar D3まで，10個のインテルサット衛星の電波を受信できると唱っている．衛星通信先進国では，すでに宇宙がビジネスの場になっているのだ．なかでも特にインドネシアは衛星通信に対する熱の入れ方が違う．日本のＮＥＣや米ロックウェルから部品を買い集め，300からなる島々にＴＶ放送を流し，国民の文化水準の向上に役立てている．この方が，海底ケーブルを敷いたりマイクロウェーブ通信網を作るよりはるかに安上りなのだ．そのほか，中国の通信衛星に対する関心の高さを紹介しているリポートなどもあり，しっかりした技術的見地の上に，グローバルな視点を用意している点がすばらしい．

Satellite Communications magazine, Cardiff Publishing Company, 6430 So, Yosemite St, Englewood. Co 80111. Phone 303-694-1522

いよいよマビグラフの発表。80年代のソニー戦略システム群が気になりだした……。

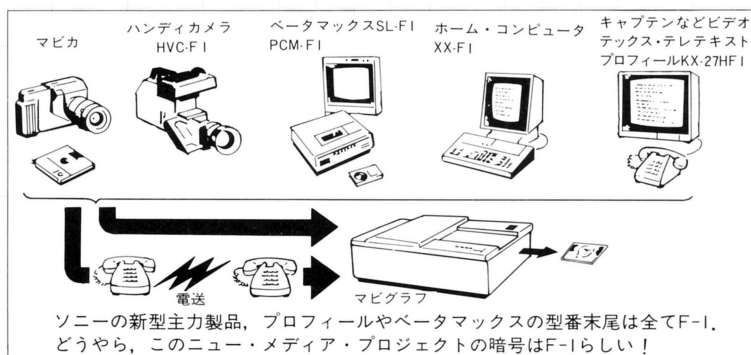
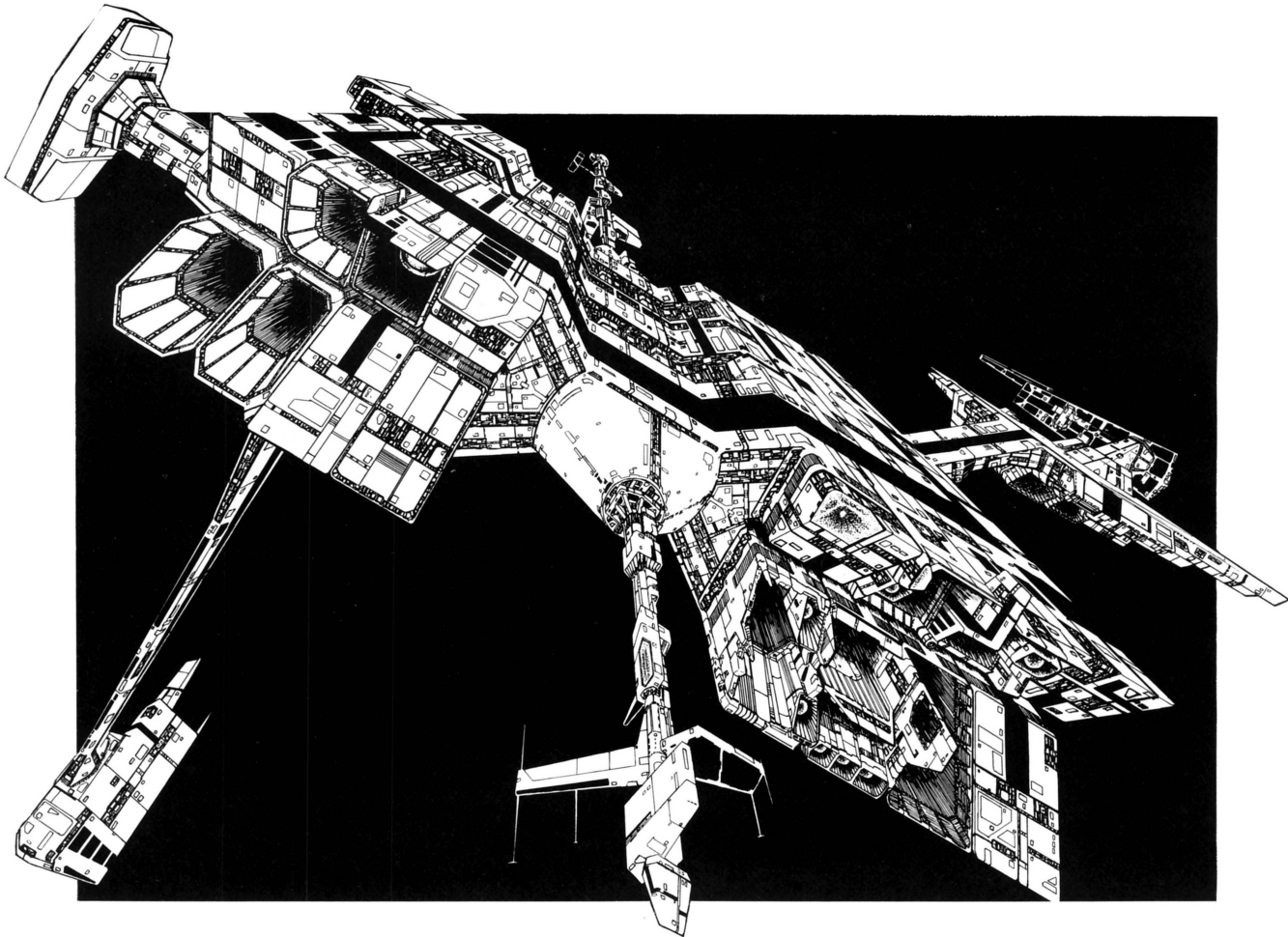
ソニーのビデオプリンタ（ハードコピー）「マビグラフ」の発表は，ある意味で「マビカ」の発表よりもセンセー

LOGIN

NEW MEDIA CATALOG

ショナルだった．この「マビグラフ」の特長は，マビカにかぎらずテレビ画面に写し出せる画像ならば，すべてプリントできる点だ．つまり，家庭にあるカラーテレビの映像やビデオテープの映像を静止画にして，その場でプリントできる，という画期的なハードコ

ピーが，「マビグラフ」なのだ．しかも，カラー出力．これを，パソコンのハードコピーとして利用しないテはない．現在の（100万円近い）ハードコピーの価格からは考えられないほどの低価格を実現するこのマビグラフは，その汎用性からいっても，マビカ以上の潜在ニーズにこたえる歯ごたえあるニュー・メディア・プリンタであるはずだ．これに，未発表のソニー・パーソナル・コンピュータを付け加えれば，80年代のソニー戦略システム群の全貌が明らかになるはずだ．

資料請求先
ソニー株式会社　広報室
〒141 東京都品川区北品川6-7-35
TEL. 03-448-2054

ソニーの新型主力製品，プロフィールやベータマックスの型番末尾は全てF-1．どうやら，このニュー・メディア・プロジェクトの暗号はF-1らしい！

SFイラストレイテッドストーリー

FX-702P エンジェル ファイター

加藤雅彦

illustration by AYABUMI SHIMAMURA

プロローグ
私は“宝石(ジュエル)”
私と
私の一族がそう呼ばれるように
私は“宝石(ジュエル)”と呼ばれている．
天使(エンジェル)と呼ばれる“傭兵(エトランジェ)”を統べる者
——それが 私(ジュエル)．
私たちは 宇宙を流浪し
守護神(ガーディアン)の伝説を追う．
そして 今
守護石(ガーディアンストーン)と共に 戦場にいる．
私の名は“宝石(ジュエル)”
——ジュエル・ストーン

戦場に舞う天使たち

銀河系第三渦状枝“オリオンの腕”における治安は崩壊の一途を辿っていた．

当時，宇宙は真太陽系・地球連邦と四星連合に代表される銀河連邦と，強大な神聖ゲンマ帝国とが，お互いに銀河の覇権を掌中に治めようと対立しながらも，微妙な均衡を保っていた．

ところが，数万年前銀河全域を支配していたといわれるレグルス神秘星域が，再び台頭し始めたのである．彼らの後盾を得た植民星域や反勢力が次々と力をつけ，相次いで内乱が勃発し，銀河の覇権をめぐって繰り広げられる凄惨な星間戦争は，全銀河を巻き込んで，その前線を拡大していった．

プレアデス球状星団連合やカストルーポルックス二連星域，ケフェラス変光星域はすでに戦場と化し，破壊の限

りをつくされ，次々と弱小種族にまで没落していった．これらの戦闘の巻き起こした破壊と混乱の波紋は，各勢力の母星域から占領植民星区にまで拡がり，補給路，星間輸送路は事実上消滅し，星間通信網も途絶，各星系は混乱の中で孤立した状態となっていた．

このため各星系で原住民族が反乱を起こし，解放戦線を繰り広げていた．占領軍は母星からの指示もないため，ただ現状を維持するだけでも難かしいためしだいに解体していった．その中には最新兵器や装甲車輛を盗み出し，軍を脱走して町や物資集積所を襲う盗賊となりはてた部隊も少なくなかった．

現在，最前線はリゲルやベテルギュースなどのオリオン座星域から大熊座星群に移動していた．中心星系ドゥーベはすでになく，メラク，フェグダ，メグレスなどの最前線の星域周辺はすっかり荒廃していた．

アリオス，ベネトナッシュそしてミザール，アルコア連星などの恒星系も戦場になって久しく，それはここアイオロス星系でも同様であった．

アイオロス星系に惑星は全部で五つ．内側からノトス，エウロス，ゼフロス，ボアレス，そしてキュプロスと並んでいる。これらの惑星連合は，アリオスミザール両星系の同盟関係にあったが，大戦後は，ヴェラトリックス系の管理下——正確に言えば占領下に置かれていた．

ところが数ヶ月前，母星“ヴェラトリックス”で突如内乱が発生し，アイオロス星域の占領軍は孤立した形となった．母星との連絡も無く補給路を断たれた彼らヴェラトリックス第三，第十五機械化機甲師団，第九宇宙攻撃戦闘大隊，第十二補給連隊は分断された．彼らは無軌道に戦闘を繰り返す，ならず者の集団“宇宙兵(パトロール)くずれ”となっていった．

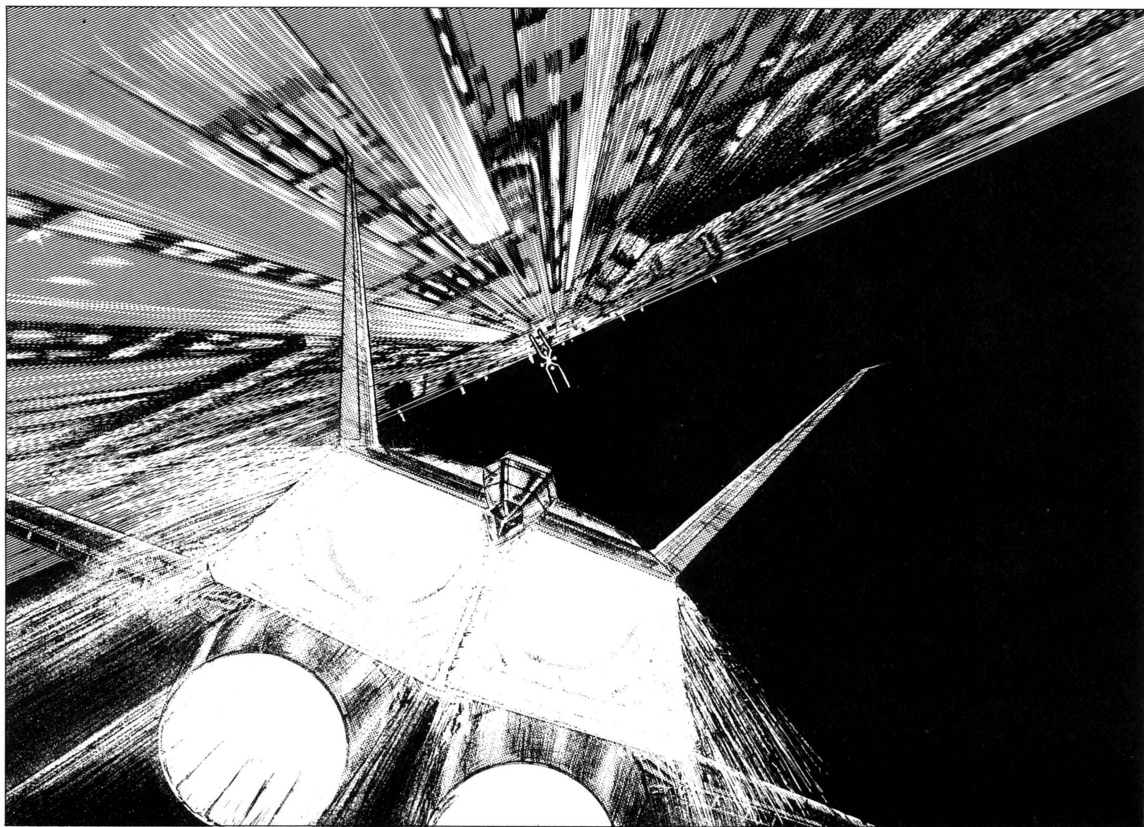
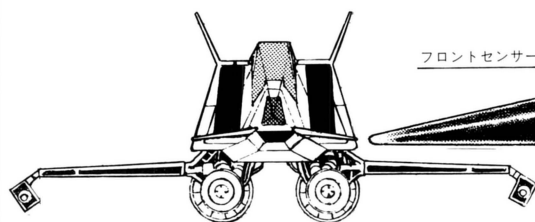
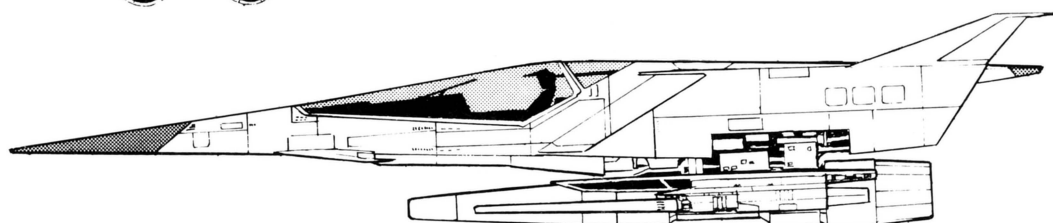
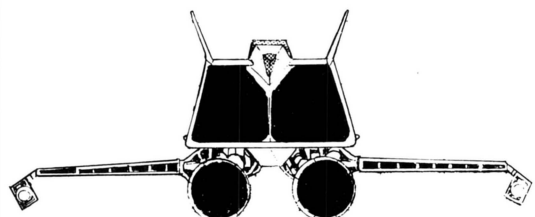
この機に乗じて，アリオスーミザール両星系は大熊座星群の支配権の回復をはかり，レグルス神秘星域の後盾を得てこれを成功させた．

これらの戦争の中で，幾多の精鋭部隊がえり抜きの戦闘集団として名を馳せ，そしてまた壊滅していった．その中には，正規部隊だけでなく，数数の傭兵部隊も含まれていた．

特に，その卓越した戦闘能力ゆえに伝説にまで高められた部隊に，レグルスの“天使(エンジェル)”達の姿がある．その名の通り，彼女たちの出身は全てレグルス神秘星域であると言われる．中でも司令官のジュエル・ストーンやその部下の一部には，謎の種族・ジュエルが存在すると噂されている．全て女性ばかりで構成された傭兵部隊である，彼女達全員が，スペクターいやそれ以上の超能力集団であったともいわれている．

戦闘のためのルール

これはアリオスの輸送船団に襲いかかるヴェラトリックス空間機甲部隊の無人攻撃艇と，「エンジェル」と呼ばれる女性ばかりの傭兵部隊の戦闘機との戦いを描いた空中戦ゲームです．

ゲームは戦闘機または輸送船を三隻破壊されるまで続けられ，ＧＡＭＥ ＯＶＥＲの時点での，撃墜した敵の無人攻撃艇の数を競います．

External Rapid Intercept System.9
(エリス)ERIS-9
全長 16.8m　　自重 6440kg
全幅 8.4m　　総重量 13770kg
全高 3.7m
M.FFフィン面積 24.34m²

フロントセンサー
FFRCフィン
ブースターユニット
FFRCフィン
フォトンビームガン

GAME STARTは RUNモードでF1 －P0と押すか，RUN EXE/SPACEと押してください．発進のメッセージを表示し，ゲームが開始されます．
ANGEL FIGHTER GO!

ターゲットスコープディスプレイ

これが，ゲーム中におけるDISPLAYの状態です．

これらのデータやコードは，次のような意味の情報を表わしています．

1）自分の戦闘機の残存数．

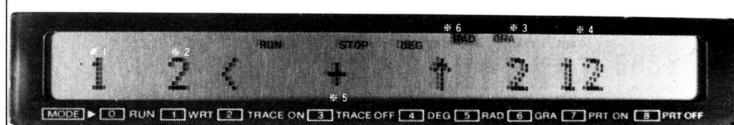
ゲーム開始の時点で3機が与えられ，これが0になるとGAME OVERとなります．

2）　敵攻撃艇との距離

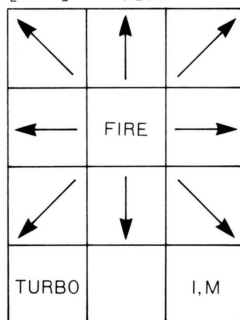
これは敵との直線距離ではなく，水平方向での距離を表わしています．

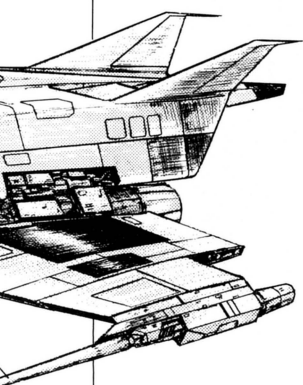
3）　敵攻撃艇との相対高度

データの値が正ならば上，負ならば下に敵が存在することになります．敵をスコープ内に取らえるには，高度差を0にしてください．

［図1］画面表示　（※No.は文中と対応）

［図2］方向表示

“↑”：上方向に敵が存在。敵が軸上にある場合はスコープ左右に表示。
“Y”：下方向に敵が存在。敵が軸上にある場合はスコープ左右に表示。
“<”：左方向に敵が存在。スコープの左に表示．
“>”：右方向に敵が存在．スコープの右に表示．

［図3］キー配置

E：SPEED DOWN
0：SPEED UP
1：LEFT DOWN
2：DOWN
3：RIGHT DOWN
4：LEFT
5：FIRE
6：RIGHT
7：LEFT UP
8：UP
9：RIGHT UP

7	8	9
4	5	6
1	2	3
0		E

4） 輸送船命中までの時間

これは敵の無人攻撃艇が輸送船まで到達し破壊するまでに残されている時間を表わしています.

数値は約15～30sec程度で，これが0になる前に敵を撃墜しなければ，輸送船もろとも，爆発に呑まれて破壊されてしまうので，注意してください.

5） コンバット・スコープ

これが，コクピットのレーダーサイドで，中央の十字線が照準，左右のマークが，敵の位置をコードで表記しています.

6） 敵・照準警告表示

これは，接近しすぎて敵の射程距離に入ったことを警告するための表示です.“GRA”でグリーン．“RAD”でイエロー．“DEG”でレッド・アラートを意味しています．警告は各2秒ほど表示され，“DEG”が表示して2秒たっても敵の射程距離から離脱できなければ，敵のミサイルによって破壊されてしまいます．なお敵の射程距離は，3距離単位です.

エンジェルファイター CONTROL KEY

各キーと対応する操舵は次の通りです.

キー操作は全てテン・キー部で行なわれ，左右の計器類のデータにより，針路・速度を修正しながら，敵をスコープの中央の照準へ持って来ます.

入力のタイミングは，コンバット・スコープの左右にあるマーカーが点滅

［図4］

距離	命中率	機影
1	98%	=*=
2	92%	
3	82%	
4	68%	*
5	50%	
6	28%	
7	2%	・
8～	0%	

［図5］GAME OVER表示

［変数表］

変数	内容	変数	内容
A$ =	KEY・入力用	X =	HI SCORE
B =	フラグ	Z =	戦闘機の残存数
C =	200	A0$ =	“Y”
D =	照準からの敵の左右方向の距離	A1$ =	“□”
E =	敵の撃墜数	A2$ =	“↑”
F$		A3$ =	“<”
H =	敵との高度差	A4$ =	“>”
I =	ループ	A5$ =	表示用
R =	乱　数	A6$ =	表示用
K =	モード変換用	A7$ =	“=*=”
S$ =	“LLL+LLL”	A8$ =	“*”
M$ =	“−”	A9$ =	“・”

しますので，それが点灯した時を目安に入力してください．

搭載のパルス・レーザー砲は，命中率が距離の二乗に反比例し，距離が8以上では命中率は0になってしまいます．

50%以上の命中率を得るためには，少なくとも距離を5以下につめなければなりません．以下，距離による命中率と，その時の敵の機影をあげておきます．なお，距離が3以下ですと，正確に軸線に乗っていなくとも，翼に命中することもあるので，それだけ照準がつけやすく，命中率も80%を超えます．

GAME OVER
戦闘終了

三機の戦闘機が全て破壊されると，ゲーム終了です．得点とハイ・スコアーをくり返し表示しながら，ゲームを再開するかどうか聞いて来ます．もし，ゲームを再開する場合は，どれでもかまいませんから，キーを入力してください．

［行番号表］

行番号	内容
5	GOTO 100
7～8	REM文
10～90	敵移動用サブルーチン
100	発進表示
110～140	初期値設定
200	敵の移動サブルーチンの呼び出し
210～290	数値の補正とモードの変更
300～350	コンバットスコープ表示
360	終了判定
370～380	戦闘機破壊判定（敵照準判定）
400～420	キー入力
430～490	入力キー判定
500～555	パルスレーザー発射ルーチン
560～590	パルスレーザー命中表示
600～620	戦闘機爆発表示
700～760	ゲーム終了表示 得点表示

プログラムにおける注意点

プログラムは比較的単純ですので，特にむずかしいといった所はないと思います．

ＦＸ-702Ｐにはキャラクタが少なく表示には非常に苦労しましたが，どうも満足のいくものが作れません．これは好みの問題ですので，各自で適当に手直ししてください．

特にあげるとすれば，敵の機影を距離によって変化させることでしょうか．これは，ＦＸ-702Ｐがアルファベットで表わされる変数（＋＄変数）以外のものは，配例変数と同じ領域をしめることを利用しました．

ゲームを楽しむだけなら，ＬＩＳＴ１を入力するだけでＯＫですが，一緒にのせておいたＬＩＳＴ２について説明します．

ＬＩＳＴ２では，少々変った手法を用いています．

ＬＩＳＴ１とＬＩＳＴ２の行番号200～240と行番号400～490を比較してみてください．

行番号200～240はＬＩＳＴ１の行番号200とサブルーチンである行番号10～90までの敵移動ルーチンに対応しています．

行番号400～490は，ＦＸ-702ＰがＶＡＬ関数を使えないための苦肉の策として考え出したものです．

これらの処理は，移動ルーチンや判別式をそれぞれ，一つの関数式に置き変えて，省ステップ化をはかっています．

ＦＸ-702Ｐのようにステップの小ないポケコンでは，プログラムを組む上でこのようなテクニックは非常に有効だと思われます．もっとも若干処理速度を犠牲にしなければならない場合が多いという欠点はあります．

この場合はまだ確めてみていませんが，大差はないと思います．一応両方のリストを載せておきますので，自分で比べてみてください．

［エンジェルファイタープログラムリスト1］

```
*** PRG LIST

VAR: 36 PRG: 1600

P0: 1489 STEPS
  5 GOTO 100
  7 "VER 2.5 FOR DE
    FM 1:3/15 1982
    BY SUGI
  8 "PLANNING GROUP
     HARO
 10 IF L=1;RET
 15 L=L-1:RET
 20 H=H+1:RET
 30 D=D-1
 40 RET
 50 IF L=9;RET
 55 L=L+1:RET
 60 H=H-1
 70 RET
 80 D=D+1
 90 RET
100 WAIT 0:PRT :PRT
     "  ANGEL FIGHT
    ER GO!"
110 VAC :Z=3:C=200:
    $="E0123456789"
115 A0$="Y":A1$=" "
    :A2$="↑":A3$="<
    "
120 A6$=">":A7$="=*
    =":A8$="*":A9$=
    ".":S$="   +
    ":M$="-"
130 L=INT (7*RAN#)+
    3:H=INT (19*RAN
    #)-9:D=INT (10*
    RAN#)-5
140 MODE 6:K=7:T=15
    +INT (RAN#*16)
200 T=T-1:R=INT (9*
    RAN#+1)*10:GSB
    R
280 IF L>3;IF K≦6;K
    =K+.5:MODE K
290 IF L<4;K=K-.5:M
    ODE K
300 A4$=A$(SGN H+1)
    :A5$=A4$:A4$=A$
    (SGN D+5):A5$=A
    $(SGN D+4)
310 F=0:IF H=0:IF A
    BS D<5;F$=A$(IN
    T ((L-1)/3)+7)
320 B=SGN (LEN(F$)-
    1):IF D<B-8;D=B
    -8
330 IF D>B+9;D=B+9
340 PRT CSR 0;#;Z;#
    #;L;"  ";CSR 12
    ;####;H;###;T;
350 PRT CSR 4;A5$;S
    $;A4$;CSR D+8-B
    ;F$;
360 IF Z≦0 THEN 700
370 IF T≦0 THEN 600
380 IF K≦4 THEN 600
400 FOR I=0 TO 10
410 IF KEY≠"";A$=KE
    Y:GOTO 430
420 NEXT I:GOTO C
430 IF A$="5" THEN
    500
435 IF A$="0";IF L>
    1;L=L-1:GOTO C
440 IF A$="1";H=H+1
    :D=D+1:GOTO C
445 IF A$="2";H=H+1
    :GOTO C
450 IF A$="3";H=H+1
    :D=D-1:GOTO C
455 IF A$="4";D=D+1
    :GOTO C
460 IF A$="6";D=D-1
    :GOTO C
465 IF A$="7";H=H-1
    :D=D+1:GOTO C
470 IF A$="8";H=H-1
    :GOTO C
475 IF A$="9";H=H-1
    :D=D-1:GOTO C
480 IF A$="E";IF L<
    9;L=L+1:GOTO C
490 GOTO C
500 R=INT (RAN#*50/
    (L*L))
510 FOR I=4 TO 1 ST
    EP -1:PRT CSR 8
    -I;M$;CSR 8+I;M
    $;:NEXT I
540 IF H≠0;R=0
545 IF ABS D>1;R=0
550 IF D>0;R=R-2.5
552 IF D>0;IF L>3;R
    =0
555 IF R≦0 THEN C
560 PRT CSR 8;"#";:
    PRT CSR 8;"O";:
    PRT CSR 7;">*<"
    ;
570 PRT CSR 7;">*<"
    ;:PRT CSR 6;">>
    *<<";
580 PRT CSR 5;">> +
     <<";:PRT CSR 4
    ;">>  +  <<";
590 PRT CSR 4;"
    +    ";:E=E+1:G
```

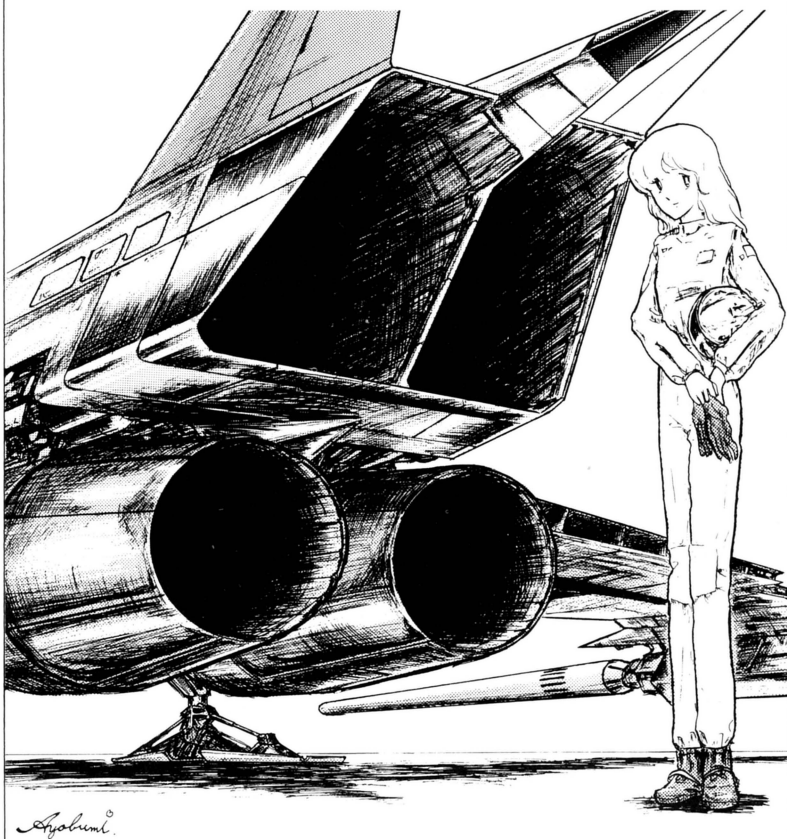
```
    OTO 130
600 WAIT 3
605 PRT CSR 8;".":P
    RT CSR 7;"...":
    PRT CSR 6;". .
    ."
610 PRT CSR 6;". *
    .":PRT CSR 6;"*
    * *"
615 PRT CSR 6;"****
    *":PRT CSR 8;"+
    ";:Z=Z-1:WAIT 0
620 FOR I=2 TO 8:PR
    T CSR 8-I;"((";
    CSR 7+I;"))";:N
    EXT I
630 GOTO 130
700 WAIT 50:PRT :IF
     E≥SX;SAC :STAT
    E
710 FOR I=1 TO 3:PR
    T CSR 9;"GAME O
    VER . YOU GET";
    E;" POINT";
720 X=SX:IF E>1;PRT
     "S";
730 PRT " .":PRT "H
    I-SCORE =";X;"
    POINTS"
740 PRT "TRY AGAIN
    ?":PRT "THEN PU
    SH ANY KEY "
750 FOR J=0 TO 35:I
    F KEY≠"" THEN 1
    00
760 NEXT J:NEXT I:E
    ND
```

［リスト 2］

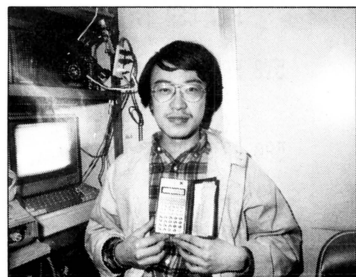
```
200 T=T-1:R=INT (10
    *RAN#):D=D+INT
    ABS (1/(R-2.5))
    *(R-2.5)
210 H=H+INT ABS (1/
    (R-4.5))*(R-4.5
    )
220 L=L+INT ABS (1/
    (R-6.5))*(R-6.5
    )
230 IF L<1;L=1
240 IF L>9;L=9

400 FOR I=0 TO 10
410 IF KEY≠"";A$=KE
    Y:GOTO 430
420 NEXT I:GOTO C
430 IF A$="5" THEN
    500
440 IF A$="0";IF L>
    1;L=L-1:GOTO C
450 IF A$="E";IF L<
    9;L=L+1:GOTO C
460 FOR I=3 TO 11
480 IF A$=MID(I,1);
    H=H+2-INT (I/3)
    :D=D+1-FRAC (I/
    3)*3:GOTO C
490 NEXT I:GOTO C
```

注）リスト２を入力する際は，リスト１における行番号10〜90，行番号200および行番号400〜490は入力しないでおいてください．

［SOFTWARE SPEC］

プログラム名	エンジェルファイター
分類	ゲーム・プログラム
機種	FX-702P
メモリ	1489/1600STEPS
言語	BASIC
スタート方法	RUN EXE または SHIFT PO
ロード/セーブ	LOAD PO/SAVE PO
TAPE ASCII	なし

［プロフィール］

◀ **加藤雅彦**：日大理工学部数学科４年在籍．最近はプログラム電卓に熱中．大のＳＦキチガイで，友人たちとＳＦマイコンゲームを量産している．

▶ **嶋村綺文**：かけ出しイラストレーターの綺文です．今回のイラスト，あれでよいのかナ．なんて思ったりして…… なんとかガンバリますので，ヨロシク

噂のPROMライタにしひがし 西/PRO-LOG System 90 東/ペッカー3

このところ，ＰＲＯＭライタということばに出くわすことが多い．ＰＲＯＭとは，プログラマブルＲＯＭのこと．

マイコン用のメモリーＩＣにはＲＡＭとＲＯＭの二種類がある．ＲＡＭは電源を切ると記憶内容が消えるタイプでランダム・アクセス・メモリーの略，反対にＲＯＭはリード・オンリー・メモリーの略で，電源を切っても記憶内容が消えないメモリのことを指す．そのＲＯＭにも２つのタイプがある．一つは，マスクＲＯＭといってメーカーがチップ生産のときに書き込んだら最後，壊すまで決して消えない丈夫もの．ＢＡＳＩＣを走らせるためのＲＯＭがその代表例だ．一方，紫外線を当てたり高い電圧をかけたりするとプログラムが消えて，再度プログラムを書きこめるのがプログラマブルＲＯＭ，つまりＰＲＯＭだ．これにプログラムを書きこむ（日本ではなぜか〝焼き込む〟という）のがＰＲＯＭライタなのだ．このＰＲＯＭのうち，紫外線をかけてプログラムを消去するものを，イレーサブル・プログラマブルＲＯＭ，略してＥＰＲＯＭ，高い電圧をかけて消去するものを，エレクトロニック・イレーサブル・プログラマブルＲＯＭ，略してE^2ＰＲＯＭといって区別する．

ところで，自作でもわりと簡単に作れるＰ－ＲＯＭライターで，なぜメーカー品にこだわるかといえば，理由があるのである．４ＫのＥＰＲＯＭといえば，４Ｋバイト＝32Ｋビット．これに焼きこむということは，３ミリ×４ミリの小さなウエハーの上に32Ｋビット分のプログラムを１ビット１ビットチャージ（充電）するのだから，大変にシビアな作業なのだ．したがって（下手な）自作ＰＲＯＭライタで焼くと，二度と消えない，壊れる，大事なプログラムがいつの間にか消えるなどというアクシデントが起こる場合があるので要注意．そこでＰＲＯＭライターを．西はアメリカのＰＲＯ－ＬＯＧ社製System 90，最近流行りの40ピンもあるＰＲＯＭ組みこみＣＰＵにも使える．

PRO-LOG　$4450(8KBUFFER)
2411　Garden Road Monterey　CA 93940.

一方，東の横綱格は，大好評のペッカーⅠを上回る性能，下回る価格のトーヨーデータ製ペッカー３．

178,000円．
〒157 東京都世田谷区祖師谷5-37-30
東洋通信工業　ＴＥＬ．03-482-0521

▼PERKEER3

▲PRO-LOG SYSTEM90

CHIP CATALOG

沖電気の1Mビット漢字ROMが評判を呼んでいる <MSM28101AS>

去年の流行だった漢字による日本語処理．どうやら今年の流行は，今月号の大特集〈グルメのためのＬＳＩクッキング〉のテーマになっている音声合成ものらしい．しかし，去年発表されたチップの中で，根強い人気を誇っている漢字ＲＯＭが，このMSM28101ASだ．ＪＩＳ第１水準の漢字約3760文字と，数字，ひらがな，カタカナなどの数字を含む１Ｍビットの大容量ＲＯＭで，ＪＩＳ漢字コードをアドレスピンに１回入力するだけで，18行×16列のドットマトリクスの字体をデータアウトピンから得ることができる．これで漢字辞典も１チップに収まったといえる．

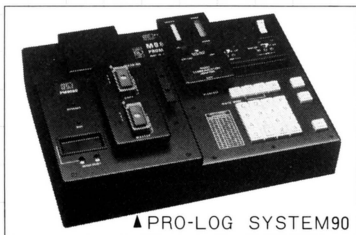
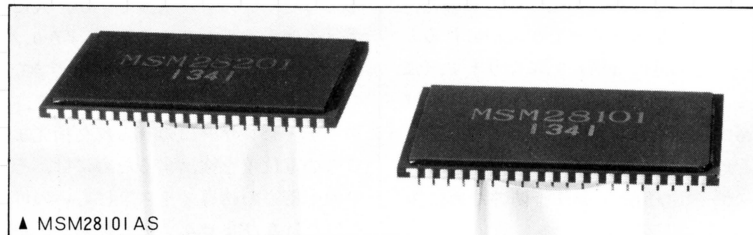
日本電素工業 TEL.03-452-2351（代）
〒108 東京都港区芝浦3-14-19

▲MSM28101AS

マイコン＝電子ブロックの誕生は，LOG IN-AGEの到来を示す？

いまのマイコン世代の共通のルーツは，あの〝電子ブロック〟にあるといったら言いすぎだろうか？　アクリル製のブロックにビルド・インされた抵抗やトランジスタやコンデンサを，説明書を見ながら基板の上に取りつける．幼ない頃のそんな〝電子ブロック体験〟が，知らず知らずのうちにぼくらのパーツ感覚を磨いていたのだ．マイクロプロセッサ全盛時代のきょう，デジタル・ロジックの「マイコン電子ブロックが出てきてもいいなぁ」などと思っていたら，すでに出ていた．台湾製．

THE MPF-I microcomputer
MULTITECH INDUSTRIAL CORPORATION
TEL.03-769-1225
977 MIN SHEN E. ROAD TAIPEI 105 TAIWAN R.O.C.

◄MPF-I

RUNNERS with PC-1211 シェイプ・アップ プログラム

ポケット・コンピュータPC-1211と、心拍数のはかれるデジタル・ウォッチ［RUNNERS］を使って健康管理。心拍数の科学で、ジョイ・スポーツ！

吉井孝伸

忙がしい毎日の合い間をぬって，アスレチックや，テニス・ガーデンに足しげくかようシェイプ・アップ族．彼らのもう一つの素顔は，スポーツ科学派なのです．その証拠に，ほら，彼らの左腕に，ちょっと不思議なデジタルウォッチが輝きはじめました……

セイコー・ランナーズ，マジック・バンドで腕にキュッとフィットするデジタル時計の裏ブタは，そのままステンの電極になっています．フロントフェイスの左下，♥PULSEと書かれた電計切り換えスイッチを入れて，その右，ステンのタッチ・センサー(電極)に人差し指を乗せると，心拍数が液晶表示されるという不思議なメカ・ウォッチなのです．ランナーズという商品名のとおり，この時計はジョギングなどのスポーツのために開発されたもの．そこで，これと，手軽に持ち歩けるポケット・コンピュータPC-1211を使って，変わったプログラム，名付けて「Runners with PC-1211 Shape-UP Program」というのを作ってみました．

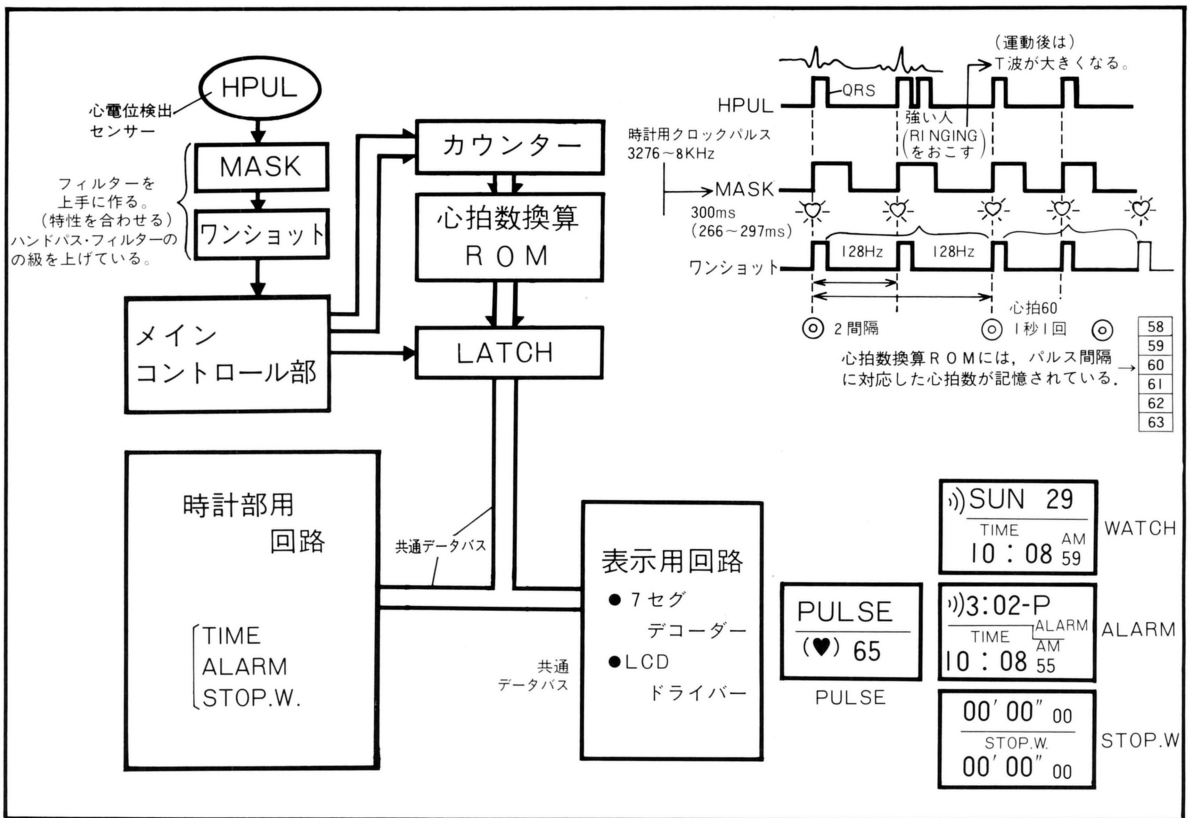
ランナーズの中には、心臓ペースメーカーで培ったセイコーの技術が生きていた。

それでは，“セイコー・ランナーズ”は，どのようなメカニズムを内蔵しているのでしょうか．時計を手につけただけで，指を乗せると心拍数が計れるという心拍計の機構が気になります．そこで，設計を担当した第二精工舎の田村富士夫さんにお話しを伺ってきました．

「実は，当社の研究陣が心臓ペースメーカー（心臓病の発作予防のために作られた不整流を正す医療器具）を研究していくうちに，培ってきた技術のノウハウがこの時計には仕組まれているんですよ．心臓というのは，自分でパルス電流を出して筋の収縮をうながしているんです．人間のからだは導電体ですので，このパルス電流，つまり心電流がからだを伝わって全身に流れるわけです．いわば，もれ電流ですよね．

センサー技術とLSI技術の粋を集めて作られた，スポーツに最適のセイコー・ランナーズ(11,500円)ジョギングはこれで決まり！

これが，人間のからだの各部位によって心臓からの位置ベクトルの差で心電流の電位差がおこるのです．心臓ペースメーカーでは，これを検出して，不整脈があらわれるとペースメーカーが作動するという機構を採用しているんですね．この心電位検出技術のノウハウを生かそうと考えたのが，“ランナーズ”誕生のきっかけなのです．ところで，このもれ電流ですが，人によって個人差もありますが，わずか0.2mVから最大でも2mVしか検出できないのです．ステンレスの裏ブタから，タッチ・センサーにのせられた指先までの心電位差を検出するためには，その何十倍もの誘導ノイズをはらいのけなければなりません．その技術こそが，我が研究陣の研究の成果なのです．具体的には，バンドパスフィルターという，ある一定の波形しか通さない電気フィルター回路を使っているのですが，そのフィルターのかたちを，どこまで心拍の特性と似せられるかが大変だったのです．これをうまくひろいあげてやってから，いよいよ心拍数を計算します．といっても，1分間の心拍数をひとつひとつ順に足していくわけではありません．まず，心電位の波を2つ拾いあげて，その平均値をとって，かかった秒数から逆に1分間あたりの心拍数を計算するという論理でのぞんだのですが，割り算というのはコンピュータ内部では意外と面倒くさく，時間のかかる計算でした．そこで考えたのが，2間隔の波の時間を足し算してから，ROM(リード・オンリー・メモリー，読み出し専用メモリーIC）に書きこんだ対応表（対応テーブル）を使って，1分間の脈拍数を計算するという論理です．そして，開発陣の技術の結晶として，この“ランナーズ”が世に出たというわけです」

「ちなみに，このランナーズの時計部分のパルスが128Hz，1秒で128回のクロック・パルスを送るわけですから，心拍数60/minの人（1秒で1回心拍を打つ人）は，1間隔で128回のクロック・パルスを拾うわけです．これが2間隔で256個のクロック・パルスになります．この256という数字を，さきほどのROMの中のテーブルに対応させると，60（つまり，心拍数60）という最終的な数字がはじき出されるのです．明解でしょう？　ここからあとは，時計回路と共通のデータ・バス（データの通り道）を通して，液晶表示回路に入り，数字として解読(デコード)されて，液晶文字の

［表1］・ハートウォッチのメカニズム

「60」となって，目に届くようになっています」

わかりやすい論理(ロジック)に，使いやすい設計がともなうと，このように便利なヒット・メカが生まれるもの．セイコーランナーズはロジック少年デジタル少女の左腕を飾るのにぴったりの時計だといえるでしょう．ところで，表1に，ランナーズのブロック図をあげておきましたので，よく研究してください．このように，からだに流れる心電流の電位差を直接検出する方式を，心電位検出方式といいます．心拍数をはかるには，ほかに指先にサックをつけて，赤外線センサーから血管の血の流れ具合を検出し，心拍をはかるという「光電脈波検出方式」もあります．そこで，表2に両方式の比較を並べておきましたので，比べてみて下さい．

それでは，このPC－1211を使って実際にテニス・コートへ出てみましょう．最初にPC－1211のモードをプログラム・モード(PRO)にして，最後のページにあるプログラムを入力しておいてください．くれぐれも入力誤りなどないように……．

OPERATION
(このプログラムの操作法)

(1)プログラム電卓PC－1500をDEFモードにして，DEF A と押すと，プログラムがスタートします．
画面①［HOW OLD ARE YOU?］
あなたの年令をいれて，ENTER を押してください．
画面②［YOUR H.R. REST?］
あなたのきょうの安静心拍数（前ページ囲み参照）をいれて，ENTER を押してください．
画面③［MALE OR FEMALE(M/F)?］
あなたが男性なら M，女性なら F をいれて，ENTER を押してください．
画面④［YOUR NORMAL H.R. REST?］
もしあなたが標準的な心拍数と，あなたの心拍数とを比べたい場合は，そのまま ENTER をいれてください．
あなたが，自分自身のきょうの体調を調べたい場合は，あなたの平常時の心拍数を入れてから，ENTER を押してください．
ここでもし，
画面⑤［DO YOU PLAY SPORT(Y/N)?］
と電卓が聞いてきたら，
あなたが週二回以上，テニスなどスポーツで汗を流す場合は Y を，そうでない場合は N をいれて，ENTER を押してください．
画面⑥
結果：TOO HIGH!　高すぎます
　HIGH　少し高すぎます
　NORMAL　ふつうです
　GOOD!　よい調子です
　LOW　低すぎます
きょうの健康状態を判定して，“TOO HIGH!!” と出るようなら，あなたはきょう体の調子が悪くて，心拍数が高すぎるようですね．トレーニングやスポーツは負担になるだけですので，ゆっくり休養するか，お医者さんに行くかしてください．

(2)いよいよ運動能力テストです．
画面⑦［STEP TEST(Y/N)?］

このテストを飛ばしたい場合は N を入れて ENTER を押してください．プログラムは(3)に飛びます．運動能力テストをしたい場合，Y を入れて ENTER を押します．すると，

画面⑧［TIME(SEC)?］

さて，あなたはこれから，テニスコートや運動場の片隅にある階段をつかって，"踏み台昇降"をするのです．学校でやったときの要領を思いだして，一歩一歩ランナーズの秒針をのぞきこみながら踏み台昇降してください．踏み台昇降はふつう三分なので，180を入れて ENTER にします．

画面⑨［1：15?］

1分15秒経過．ここでランナーズを使って計った心拍数を入れ， ENTER を押します．

画面⑩［2：15?］

2分15秒経過．再び同じようにして ENTER します．

画面⑪［3：15?］

以下同じです．これであなたの運動能力がポイントとなって出てきます．

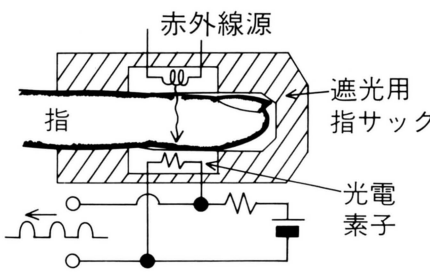
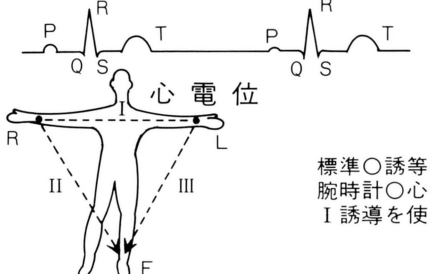
画面⑫［YOUR POINT IS XX］

このXXが，があなたの運動能力得点です．高ければ高いほど運動能力は優れています．さて，再び ENTER を押すと……

画面⑬

診断：BEST　優秀
　　GOOD　良好
　　NORMAL　普通
　　LESS　やや劣る
　　BAD　劣る

さて，いかがでしたか？

(3)体力作り．さて，あなたの体をベスト・コンディションに保つための運動時間計算プログラムです．何事もやり過ぎは禁物．"過ぎたるは及ばざるがごとし"とは故人の名言だったのでしょう．スポーツにもそれがいえます．そこで，

画面⑭［TRAINING DURATION (Y/N)］

これで，トレーニングの持続時間をわりだそうというわけです．N を押すとプログラムは頭に戻ります．Y を押して ENTER すると，

画面⑮［TRAINING INTENSITY?］

トレーニングの強度を入力してほしいと電卓がいっていますね．そこで，別表にある，各スポーツごとの運動係数

種目	心拍数
マラソン	160
水泳	140
軟式野球	130
〃	170
ソフトボール	150
ハンドボール	165
バレーボール	145
サッカー	160
バスケットボール	170
バトミントン	150
卓球	130
軟式テニス	140
硬式テニス	145
体操	160
トランポリン	155
柔道	170
剣道	170
弓道	130
縄とび	170
アルペンスキー	150
距離スキー	170
スピードスケート	180
フィギュアスケート	180
アイスホッケー	155
ゴルフ	120
ボーリング	111
サイクリング	144
ボクシング	150

(20歳を基準にしてある)

［表2］・心電位の検出方式

	光電脈波検出方式		心電位検出方式
	血液中のヘモグロビンが赤外線領域の光を強く吸収する性質を利用する．		心臓筋肉の活動電位を，体表面上のある程度はなれた2点間で拾う．
長所	信号が比較的大きく取れる． 電気的ノイズに強い．	長所	直接電気信号として取り出せる．(いわゆるセンサが不要) 検出にほとんど電力を要しない．
短所	電力消費が多大． センサの構造が複雑となる．	短所	信号のレベルが小さい． 種々の電気的ノイズが乗ってくる．

▲コートの片隅に手頃な階段を見つけたら，さっそくステップテスト．あなたの運動能力をチェックしてください．

▼このプログラムでのテニスの入力係数は，軟式で140，硬式で145．都会派のあなたに最適のスポーツではないでしょうか．

(このプログラムのために作成)を入れてやってください．右表1がそれです．数字を入れて ENTER すると，
画面⑯［MINIMUM XX MINUTES］
もう一度 ENTER してやると，
画面⑰［MAXIMUM YY MINUTES］
そうです．この運動をあなたがする場合，XX分~YY分がちょうどよいのです．もっとも，これは持久力（心臓の運動能力）をつけるために割り出した数字なので，筋力を養いたい場合には，このMAX以上の運動が効果があります．もし，画面⑱［NO EFFECT］と出た場合は，効果なしです．これは，120未満の数字を入れたときに出てきます．おそらく，あなたが入力した指数が間違っていたのでしょう．またプログラムの頭に戻ってしまいますので御注意のほどを．

さて，これであなたの健康にとって必要な運動量が計算されました．ディタイプのポケット・コンピュータとして期待されるＰＣ－1211ですが，誰でもすぐに使えて，しかも実用性が高いアプリケーション(汎用)プログラムはまだまだ少ないような気がします．セイコー・ランナーズという絶好のパートナーが見つかって，活気が一段と出てきたようですね．

解説
このプログラムの考え方

さて，この運動能力測定プログラムは，３つの部分から成りたっています．それは，❶－安静心拍数の診断ルーチン(行番号１から80)，❷－運動能力診断（踏み台昇降）ルーチン（行番号90から200)，❸－体力づくりのための有効運動時間計算ルーチン(行番号210から300)，の３つで，リストを見ていただければおわかりいただけるとおり，難しいテクニックや計算は一切，行なっていません．それでは，ステップを追いながら，このプログラムについて注釈を入れることにしましょう．

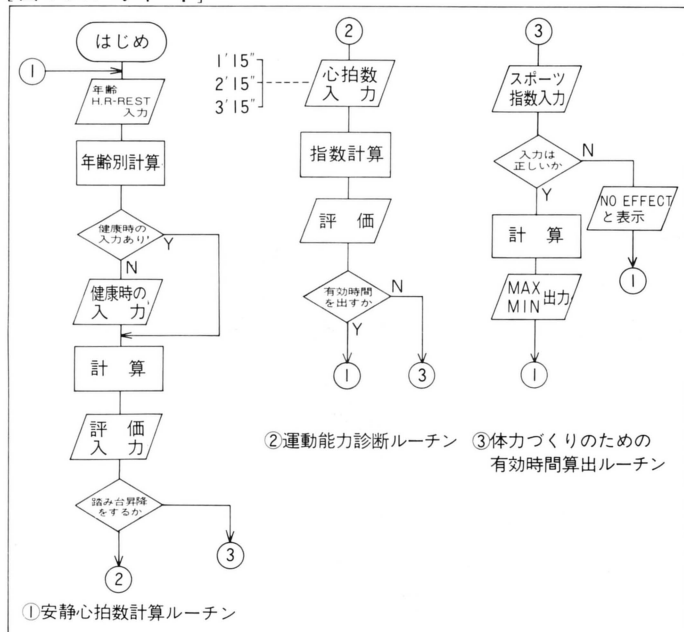
❶安静心拍数の測定ルーチン；人間の安静心拍数は，年をとるにつれて除々に下がる傾向があります(**図3**参照)．また，女性の心拍数のほうが男性よりも一般に＋4.5 ほど高いということがあります．その補正をしたのが，行番号10～30です．むろん，心拍数にも個人差があるので，行番号40で，±15%の許容範囲をもたせてやっています．ところで，スポーツマンは心臓が鍛えられているため，一般の人より安静心拍数が低くなる傾向があります．そのために行番号50でその補正もしてやりました．このプログラムを走らせると「週２回以上スポーツをしますか？(画面❺［DO YOU PLAY SPORT(Y/N)?］)」と，電卓が聞いてくる場合がありますが，これが，そのための補正なのです．

❷運動能力診断ルーチン；さて，踏み台昇降によるステップ・テストのルーチンです．ＰＣ－1500にかぎらず，プログラム電卓では，使用できるメモリー（記憶をしまっておく場所）が非常に少ないので，メモリーに決まった数（定数）を入れておいて，現実のデータと対応させるいわゆる“テーブル処理”が制限されます．そこで，一見，めんどうに見えても，資料やグラフなどから近似値を求める数式を作り，一回一回計算させるのです．この場合の計算式は，

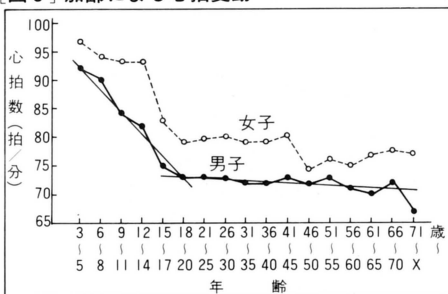
$$(\text{指数})=\frac{180\times 100}{X+Y+Z}+(\text{年齢})-10$$

ただし，女子ならば，さらに2.8を加える．Xは１分15秒後，Yは２分15秒後，Zは３分15秒後の心拍数

となります．(年齢)－10というのは，年とともに衰える運動能力の補正項であなたが女性ならば，計算式のとおり，結果に2.8を足すようになっています(行番号110)．こうして，最終的には<BEST>から<BAD>までの五段階ラン

［図４ フローチャート］

［表１変数表］

A	計算用	L	最小時間(分)(トレーニング)
B	ユーザー	M	最大時間(分)（　〃　）
C	〃	N～S	未使用
D	性別	T	時間
E	スポーツをやっているか？	V～W	未使用　X
F	トレーニング強度	Y	年齢
G	健康時の安静心拍数	Z	未使用
I	1：15 のときの心拍数		
J	2：15 のときの心拍数		
K	3：15 のときの心拍数		

［図３］加齢による心拍変動

クで，あなたの運動能力が表示されるというわけなのです．

❸体力づくりルーチン；この記事のオペレーション(操作法)の項をみてください．スポーツごとの指数が表示されていますね．ここがミソで，この指数はとりもなおさずスポーツごとの運動量の激しさをあらわす指数なのです．この指数をあやまると，せっかくの診断プログラムも意味がなくなりますので御注意のほどを．ちなみに，120未満を入力しても，画面⓲［NO EFFECT］(効果なし)と表示されるように工夫をしておきました．入力した指数を図表3と対応させれば，からだに効果のある運動時間が出てくるのですが，ここでも，近似値を行番号240で計算させて，MINIMUMとMAXIMUMを表示するようにさせておきました．それでは，処理の考え方をあらわすフローチャート（流れ図）と，変数の定義がわかる変数表を見ながら，あなたもこのプログラムを解読してみてください．

［Shape-Upプログラム　リスト］

```
  1:"A":FOR I=1
    TO 3:PAUSE "
    **** HEART R
    ATE ****":
    BEEP 1:NEXT
    I
 10:INPUT "HOW O
    LD ARE YOU ?
    ";Y:INPUT "Y
    OUR H.R.REST
    ?";H
 20:A=73-(Y-20)*
    0.05:IF Y<20
    LET A=92-(Y-
    4)*1.1875
 30:INPUT "MALE
    OR FEMALE (M
    /F)?";D$:IF
    D$="F"LET A=
    A+4.5
 35:G=0:INPUT "Y
    OUR NORMAL H
    .R.REST?";G:
    IF G>10LET A
    =G
 40:A=(H-A)/A*10
    0:C$="NORMAL
    ":IF A>15LET
    C$="HIGH":
    GOTO 55
 50:IF A<-15LET
    C$="LOW":
    INPUT "DO YO
    U PLAY SPORT
    (Y/N)?";E$:
    IF E$="Y"LET
    C$="GOOD"
 52:GOTO 60
 55:IF H>100BEEP
    2:PRINT "TOO
     HIGH !!!":
    GOTO 80
 60:BEEP 4:PRINT
    "YOUR H.R.RE
    ST IS ";C$
 80:B$="Y":INPUT
    "STEP TEST(Y
    /N)?";B$:IF
    B$="N"GOTO 2
    10
 90:T=180
100:PAUSE "****
    STEP TEST **
    **":INPUT "T
    IME(SEC)?";T
105:INPUT "1:15?
    ";I:INPUT "2
    :15?";J:
    INPUT "3:15?
    ";K
110:A=T*100/(I+J
    +K)+Y-10:IF
    D$="F"LET A=
    A+2.8
115:I=INT (A):
    BEEP 2:PRINT
    "YOUR POINT
    IS ";I
120:IF A<55LET C
    $="BAD!":
    GOTO 200
130:IF A<65LET C
    $="LESS!":
    GOTO 200
140:IF A<80LET C
    $="NORMAL":
    GOTO 200
150:C$="BEST!":
    IF A<90LET C
    $="GOOD!"
200:BEEP 5:PRINT
    "YOUR STRENG
    TH IS ";C$
210:B$="Y":INPUT
    "TRAINING DU
    RATION(Y/N)?
    ";B$:IF B$="
    N"GOTO 300
220:PAUSE "** TR
    AINING DURAT
    ION **":
    INPUT "TRAIN
    ING INTENSIT
    Y?";F
230:IF F<120BEEP
    2:PRINT "---
    - NO EFECT -
    ---":GOTO 30
    0
240:L=INT (10^((
    112-F)/(160-
    112)+2)):M=
    INT (10^((2.
    5-1)/(120-18
    0)*(F-120)+2
    .5))
250:BEEP 2:PRINT
    "MINIMUM; ";
    L;"MINUTES"
260:PRINT "MAXIM
    UM: ";M;" MI
    NUTES"
300:GOTO 1
```

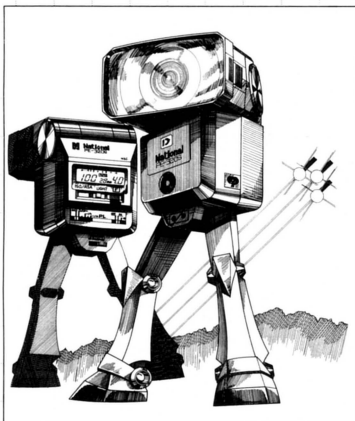
［プロフィール］

吉井孝伸
慶応大学理工学部2年に在学中．マイコンの存在を知ってはや6年．ハードウエア志向派ですが，技術革新のあまりの速さに，ついつい後手に回りがちです．いまは6809CPUに凝っていて，いつか32bit-CPUが市場に出たら，アニメーションでも作ってみたいと考えています．

［SOFTWARE SPEC］

プログラム名	HEART-RATE
分類	アプリケーション
機首	PC-1211
言語	BASIC
メモリ	1424ステップ
ロード／セーブ	CLOAD／CSAVE
TAPE ASCII	なし

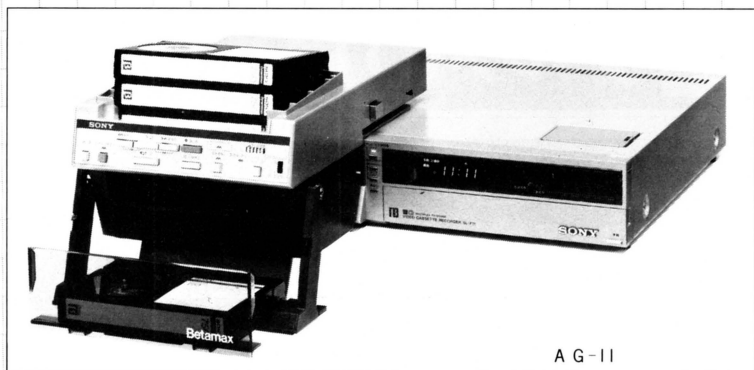
撮影協力●西武スポーツ館テニステック(代表03･981･0111)
衣装●デサント，セントクリストファー･タウン･ハウス参考●「心拍数の科学」(松井修治著，大修館)

ストロボットで面倒な距離計算が一切いらなくなった。

今年になって発表されたカメラ機器の中で，評判がよいのがこのストロボット．背中を見ていただければよくわかるが，距離センサーと連動するマイコンが，ストロボの光量を調節してくれる．つまりマイコン内蔵のインスタント・ストロボ．初心者の多くが，ストロボの距離計測と計算でつまずいてしまうだけに，このストロボット，「ストロボが使いたいが使い方がわからない」という人たちにとって朗報になりそうだ．それに，外観もシンプルでいながらデジタル玩具っぽく，本当にストロボがロボットになったかのように見える．身の回りにはまだまだデジタル制御できる部分があることの好例．

松下電器産業写真用品事業部
大阪市大淀区長柄東2-9-95
TEL. 06-352-6261

ソニーのオートチェンジャー&タイマーで留守番録画がますます盛んに！

VTRの利点といえば，好きな番組の保存とともに，まず留守番録画機能があげられる．外出などの用事で，どうしても見たい番組があるときに，ビデオデッキとタイマーを使って留守番録画しておけば，夜遅く戻ってからのビデオシアターが楽しめるというわけだ．

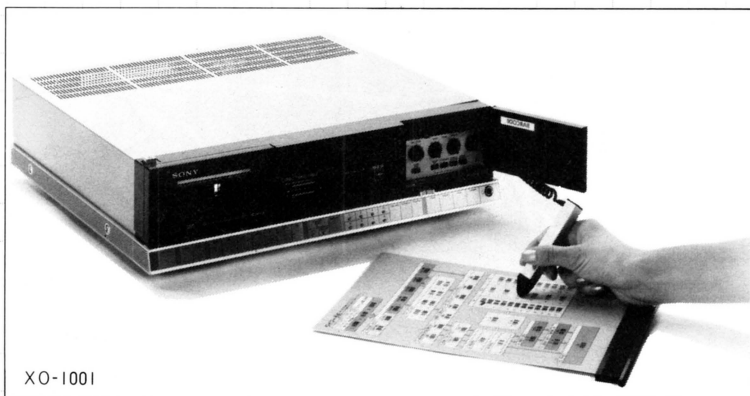
このほどソニーから相い次いで発表されたオートチェンジャーとビデオタイマーは，そんな都市生活者のお忙氏の要望に答えてくれる．

AG-II

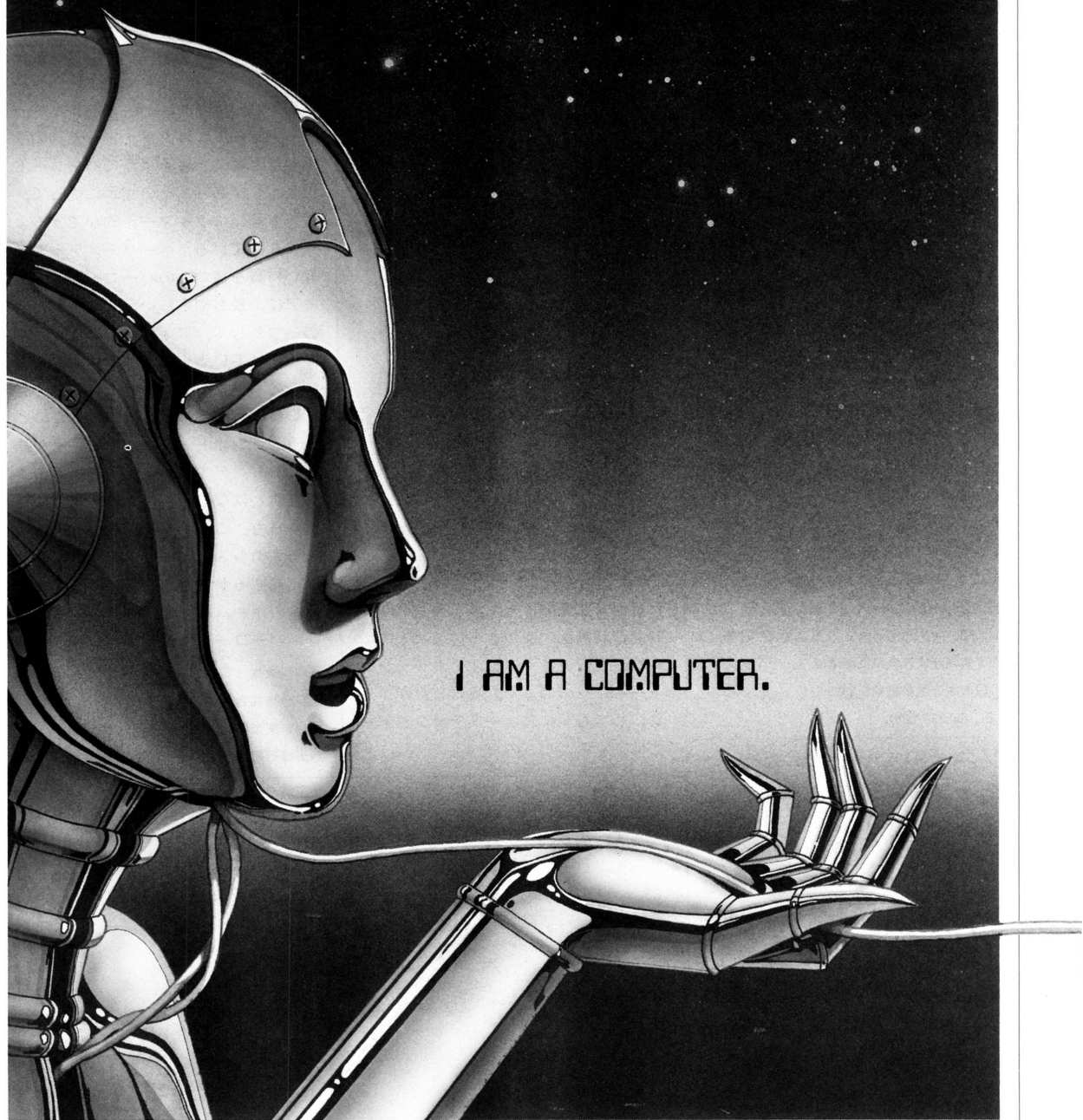
3月21日に発売されたカセットオートチェンジャーAG-IIは，残念ながらベータマックスの新型薄型ビデオデッキSL-FII専用であるが，L-750タイプのカセットを4巻使用した場合，家庭用VTRではもちろん最長の〝18時間連続録画〟ができる．これまでにレコードプレイヤーのオートチェンジャーというのはよくお目にしたが，それにしてもVTRオートチェンジャーとはよく考えたものだ．

LOGIN

HOME ELECTRONICS CATALOG

それに輪をかけておどかされるのがマイコン制御のバーコード・リーダを内蔵したタイマー・デッキ・レシーバー〝XO-1001〟である．付属のバーコードシートには，タイマー予約の手順がひとめでわかるようにバーコードで表示してあり，その指示に従って，誰でも簡単にタイマー予約ができるようになっている．ペーパーメディアに近い特質を持つこのバーコード・メディアは，最もやさしいデータ入力方式の一つとして，アメリカではポピュラー化されている．輸入品の多くのものにこのバーコードがついているのを見ている人も多いはず．日本でもこのところ，カシオトーンなどへの応用が進んでおり，アルファベットによるタイプ文化とはなじみの薄い日本文化の特質からも，これからはキーボードに代わる入力システムとして，バーコードが定着するかもしれない．どうやら，日本のホームコンピューティングの鍵は，バーコードが握っているらしい．

資料請求先
ソニー株式会社
〒141 東京都品川区北品川6-7-35
お客様御相談センター TEL 03-448-3311

XO-1001

グルメのためのLSIクッキング

コンピュータに"目"や"耳"また"口"を取り付けようという試みは，とりたてて目新しいことではありません．

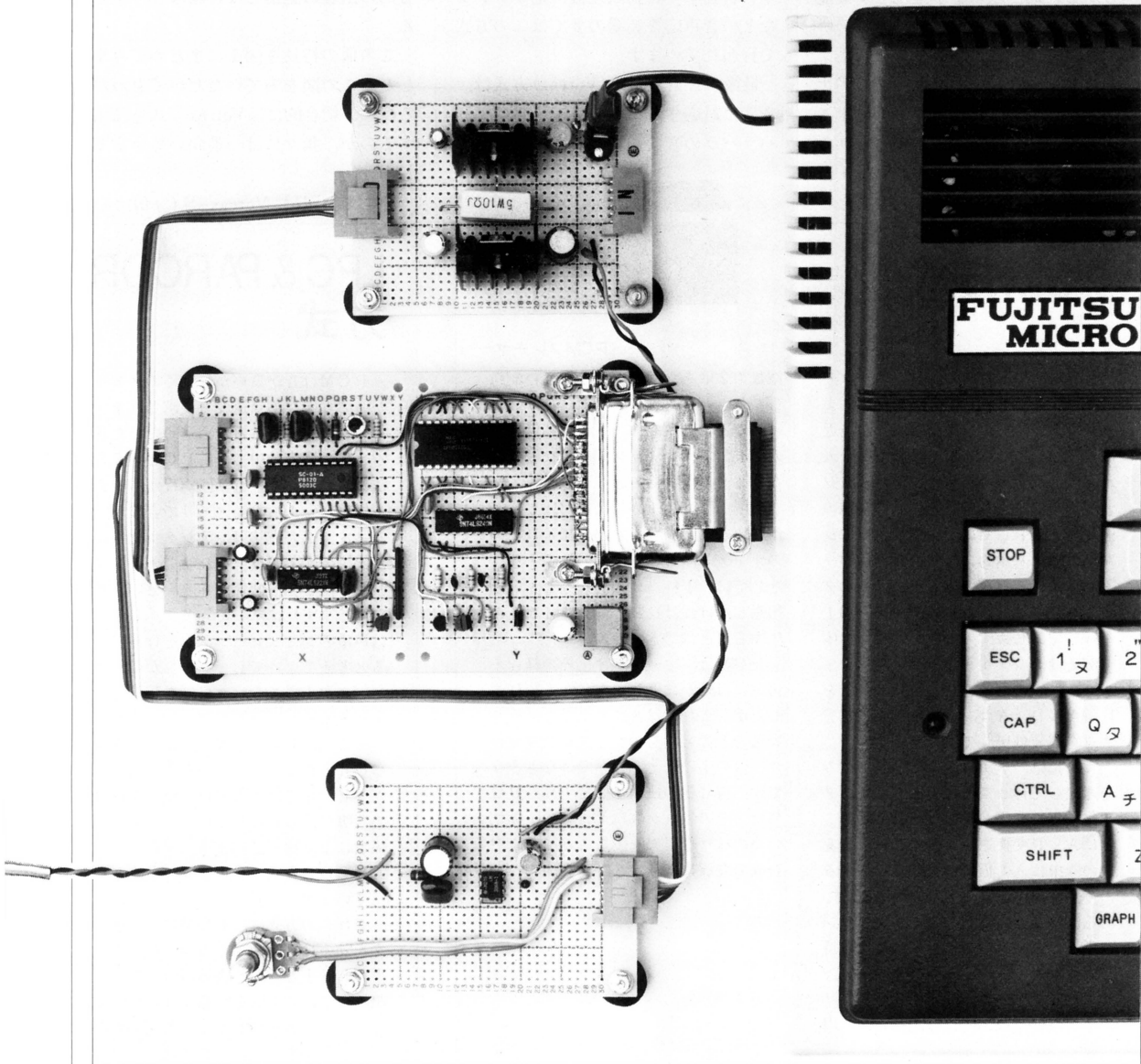
コンピュータ内部の論理素子として真空管が使われていた時代に，すでにその研究はスタートしていました。そして今日，それらの成果は「パターン認識技術」や「音声合成ＩＣ」に結実しつつあるのです．長年の研究の成果と最新の半導体技術により，これらが我々の手のとどく範囲に入ってきたわけです．

そこで第1回のＬＳＩクッキングは，なんといきなりスピーチ・シンセサイザと真正面から取り組む事にしました。

ほんの数年前であったならば，かのインテル社のｉ8080ＣＰＵに何Ｋバイトものデータを与えたり，アドバンスド・マイクロ・デバイス（ＡＭＤ）社の高速ビットスライス型プロセッサ，Ａｍ2901Ａを4個程調達して，最高速度で走らせても，何となく了解出来る程度の音声しか得られませんでした．

しかし，現在の技術をもってすれば，音声合成ＩＣと，わずかなプログラム及びデータで充分な了解度を持った音声を得る事が可能です．しかも今回の材料は献立表にもある通り，ごく少量でしかも3日も煮こめばぐっと味が出る様に，工夫を凝らしてあります．

さっそく作って味見を！という方もいらっしゃるでしょうが，まずはスピーチシンセサイズ——音声合成——について一通り勉強していただくことにしましょう．

このデジタル・スピーチ・シンセサイザとコンピュータのインターフェイスはとっても簡単．プリンタポートに接ぐだけでしゃべってくれます．

音声合成

音声合成の研究の歴史は，またエレクトロニクスの発達の歴史であるとも言う事が出来て，デジタルコンピュータの誕生とその応用技術の発展に伴って，長足の進歩を遂げました．

今日，楽器として使用されているボコーダは，アナログのフィルタ・バンクを音声合成の研究に使用していた当時の，貴重な化石として見る事が出来ましょう．

しかし，誕生以来，小型化と多機能化を果たしたコンピュータを，当時の研究者達が見逃すはずがありません．

ハードウェアによる音声帯域のアナログ・フィルタはソフトウェアによるデジタル・フィルタに置き換えられると同時に，対象となる音声の分析・合成に様々な手法が編み出されることとなりました．

さて，現在デジタル的に音声を処理する技術として代表的なものには，PCM，PARCOR，そして音素片合成(Votrax)方式などが挙げられます．

まずPCMは，デジタルオーディオ用として最近注目されており，忠実度を高く取る事が可能です．

次にPARCORですが，これは現在民生用としては最も広く用いられており，自動車や自動販売機，電子レンジなどの音声応答装置の多くはこの方式で行われています．

最後に音素片合成(Votrax)方式は，音素に対応するコードを送る事によりバラバラの音素から音声を作ろうという方法です．

この3方式の音声データ作成コストを見ると，PCMとVotraxは全く費用がかかりません．何故ならば，PCMは必要な時にマイクで録音すれば良いのですし，Votraxはユーザが音素を手作業で組み合わせれば良いのです．

ところがPARCORは音声データの処理にミニコン以上の計算機が必要となり，1秒間しゃべらせる為には数万円の出費は覚悟しなければなりません．

この他の特長を図1にまとめてみました．この図をみていただいてもわかる様に，総合的にはVotrax方式を採用するのが，我々には一番向いているでしょう．

そこで今回は，Votrax SC-01とい

PCMプレーヤー

PCMと略し称されるパルス・コーデッド・モジュレーションの技術により，忠実度の高い再生が可能です．近頃はオーディオにもこの技術が採り入れられ，高級オーディオ機器やスタジオ機器に使用されているのは御存知の通りです．PCMによる録音・再生システムは，基本的にはA／Dコンバータによりアナログの入力信号のデジタル化を行ない，何らかのデータの加工を行い記録します．再生は，記録媒体（例えばデジタル・オーディオ・ディスク）からの信号を解読，誤り訂正を行った後D／Aコンバータを通してアナログ信号に戻して出力します．

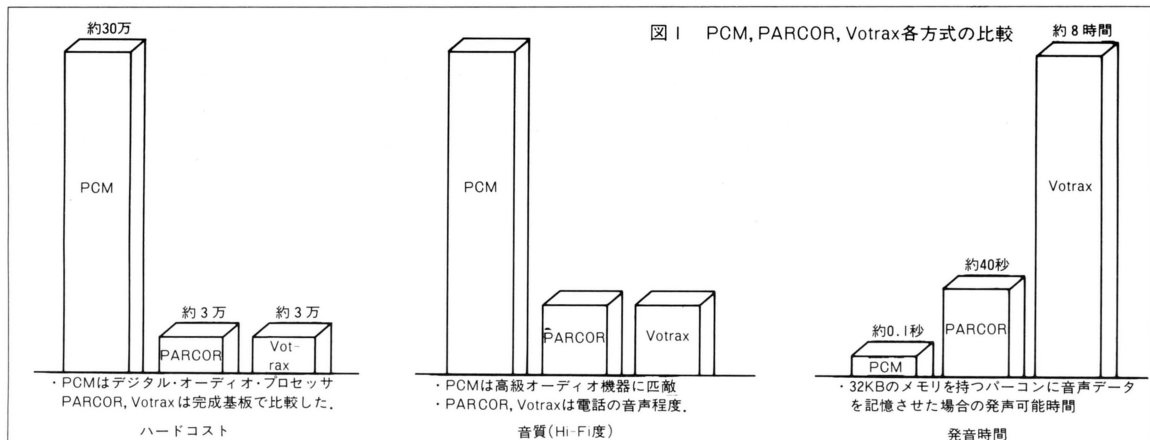
実際には，アナログ信号の取り込みを連続して行うことはできず（デジタル化するのですから当然）ある周期ごとにA／D変換を行います．A／D変換の際中に入力信号が変動しては困るので，変換中は入力信号を保持します．ある周期で取り込むことをサンプリング，A／D変換中に信号レベルを保持することをホールドと呼びます．さて，サンプリングの周期，つまりサンプリング周波数は理論的には記録したい周波数の2倍あれば良いとされています．しかし，ハードウェア（A／Dコンバータなど）の性能上，実際は2倍以上の周波数でサンプリングをしなければなりません．また，忠実度を高くとる（Hi-Fi化)ためには14～16ビットが必要なことを考えると，10KHz迄のオーディオ帯域の保存の為のメモリとしては，1秒当り最低40Kビットを用意しなければ良質と言える音声を再生することはできません．

PCMは，オーディオ信号の録音・再生には確かに優れた方式かも知れませんが，これでは速度の上でもメモリ容量の上でも我々のマイクロプロセッサ一台の手に負える範囲ではなさそうです．符号化の技術として生れたPCMは，その生れが故にデータの圧縮化の為の様々な工夫を生むことで，音声合成の発展に寄与することになります．

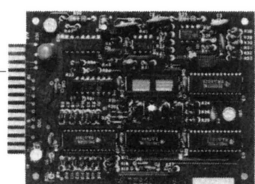
LPC＆PARCOR方式

PCMは音が良いが，多くのメモリが必要な上に演算速度も要求されます．この難点を解決するため進められた音声合成の研究の中で，LPCという方法が生れました．電話回線程度の音質を保ち，しかも少いメモリで合成ができます．この方法は，デジタル化された波の現在の値は，それまでのサンプリング値と相関関係がある，という考え（と事実）に基いています．LPCは声道のシミュレーションを行っていると考えてよいでしょう．しかし，サンプルが正確でないと良好な結果は得られません．

そこで，LPCの欠点を補うPARCOR方式というものが考えられました．LPCでは考えていなかった声道の共鳴特性もPARCOR（自己相関）係数により補っています．現在ではPARCOR方式が音声合成の主流となっています．

これらの方式は，PCMに比べデータを効率良く圧縮できる為，組込用の専用LSIとデータ書込済のメモリと組み合されて市販されるようになりました．この方式のLSIが市場に出た

うＩＣを起用する事にしました．このＩＣは，フィデラル・スクリュー・ワークス社の音素片合成方式のLSIで，メモリの使用量も少なくてすみ，音質も良好で，周辺ＩＣも少なくて良いという至れり尽せりのチップです．

このICの方式は音素片合成（PHONEME-SYNTHESIS）と呼ばれるもので，音節を形づくる最低の単位；音素を組み合わせて母音，子音を作り上げ，それを連ねて言葉にするというものです．

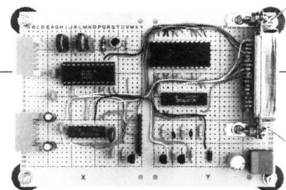
音声合成のハードウェアは，一手に，このチップに任せ，ソフトウェアの負担もなるべく減らして，Ｉ／Ｏポートは，パラレルの準セントロニクス・プリンタ・ポートを使うという事で，今回のスピーチ・シンセサイザ・プロジェクトはスタートしたのですが，米国生れの彼女の事，果して，日本語は得意なのでしょうか．

PARCOR音声合成ボード

のは，テキサス・インスツルメント社の“スピーク＆スペル”に使われたのが最初でした．16ＫバイトのＲＯＭにデータを収め，１秒当り1200ビットの低速にもかかわらず能率良く音声を出力しました．しかも，発表当時の技術では考えられない価格と大きさであり，大変話題になりました．それまでは，ＬＰＣ，ＰＡＲＣＯＲに用いられていたプロセッサといえば，最低でも８ビットのマルチプロセッサ，普通はミニコン以上を使っていたのですから当然でしょう．データの読出を高速に行った場合，得られる音質も良好で今のところ最良の音声合成法といわれています．残念なことに，データ作製にはミニコン以上の計算機が必要で，自分でデータを作りＲＯＭに焼くのはちょっと難しいところです．市販されているＲＯＭもありますが，僕等の夢は「いらっしゃいませ．」,「ありがとうございました．」程度の音声合成ではありません．

VOTRAX方式

合成音はＰＡＲＣＯＲ方式には少々劣るものの，電話程度の音質を保ち他の種々の方式に比べてデータの量が少くて済み，言葉の発生のフレキシビリティに富むものが音素片合成方式です．今回採り上げたボトラックスのシンセサイザ・チップもこれに相当します．ボトラックスでは音素（ＰＨＯＮＥＭＥ）片合成方式と呼んでおり，音節を形づくる最低の単位（音素）を組合せ，それを連ねて言葉にするというものです．

Votrax方式では，あらかじめウェブスターの辞書の発音記号を参考にして音素のコードを入力します．このコードはパーソナル・コンピュータの側から順に送れば，コードに対応した音声を発生してくれます．ユーザーは，音声になったものを聞きとりその場で修正・編集を行えばよいわけです．

この方法によれば，例えばキャット（Cat）と発音させる際は，音素は３つに分解されます．ここで発声コード表（表1）を見て発音シンボルを捜します．Catならば“Ｋ　AE1　Ｔ”の３つで良いことになります．Votraxにおいては発音シンボルと発音記号は完全に一対一対応はしていませんが，互いの関係はわかり易くできています．発声コード表から見るとかなりの英語の話し手と思われます．

そこでシェフといたしましては，一刻も早くこの音色を賞味すべく，さっそくこのスピーチ・シンセサイザＩＣ　ＶＯＴＲＡＸ　ＳＣ-01を入手した次第なのであります．

Votrax音声合成ボード

VOTRAX SC-01

音素片合成方式の1チップ・スピーチ・シンセサイザで，言語発生時に言語のボキャブラリに制限の無いものとしては，このＳＣ－01の他には市場に見当りません．米国のフィデラル・スクリュー・ワークス社は，かつて「スピーチ・シンセサイザ・ボード」を製造，販売していましたが，その３年後に全く同じ機能をＣ－ＭＯＳ ＬSI化する事に成功しました．米国内価格では約1／9に，またその大きさは約1／90 程という集積度，これが今回紹介する「ＳＣ－01」というＩＣです．

このＩＣのピン配置については図５を参照して下さい．これはネームの印刷された側から見た（Top View)配置図になっています．それでは各々のピンについて説明して行きましょう．

グランド（V_G）は18ピンで，これに対して規定の電源電圧，直流７～14Ｖのプラス側をＶｐ即ち１ピンに接続します．

次にＭＣＸピンですが，これはチップを動作させる為のクロック・パルス約720KHzを与えます．外部からクロックを供給する場合には，ＭＣＲＣピンをグランドに接続し，ＭＣＸにクロックを与えます．またチップ内の発振回路を利用する場合には，ＭＣＸとＭＣＲＣピンの両方を利用します．

データ入力用のピンとしては８ビット用意されています．このうちP_0～P_5の６ビットが音素データの取り込み用，I_1，I_2の２ビットがピッチコントロールとなっています．

これらデータ入力用のピンにデータを送り込みながら，ＳＴＢピンをグランドレベルからハイレベルに持ち上げてやると，チップが入力受付を開始し，同時にＡ／Ｒピンより認知した旨の信号を出力します．図６のタイミング図にこの様子が示されています．

合成されたオーディオ信号はＡＯピンに現れます．ＡＦピンには，内蔵オーディオ・アンプの為のフィードバック信号を与えます．またＢ級動作のオーディオ・アンプの為の定電流源がＣＢピンとして用意されています．

図３にボトラックスのブロックダイヤグラムを示しておきます．

SC-01の内部

P_0～P_5に入力された信号データは，ＳＴＢの正のパルスによって一旦保持（ラッチ）されます．ＳＴＢは同時にＡ／Ｒのフリップ・フロップをリセットします．データは次にストレージ部分に入るとともに解析され，幾つかのファクターが作り出されます．

詳細な事は公表されていないので，推測してみるに，ピッチ＋母音部分，子音部分に大きく分けているようです．

このうち，ピッチの要素はI_1，I_2の外部情報によりコントロールされ，もう一度ミックスされた後，４段シリーズにつながれたフィルタ・バンクを通過しながら変成され，出力アンプ部に入ります．

このトンネルの様に長いフィルタ群は，人間でいう声道にあたり，これのシミュレータとなっているのです．

C-MOSの取り扱い

さてＳＣ－01に限らず，Ｃ－ＭＯＳで構成されているチップの全てに当てはまる事ですが，取り扱いと回路の設計に際してちょっとした注意を払わなければなりません．

皆さんも御存知だと思いますが，Ｃ－ＭＯＳチップは一般に静電気に弱いのです．最近は改良が重ねられて対策が取られているということなのですが，慎重に扱うに起した事はありません．

さてＣ－ＭＯＳを取り扱う時の注意は次の通りです．

化繊の衣類は避けて，不必要にチップのピンに触れない方が良いでしょう．作業机はプラスチック製のものは厳禁です．もしあなたの家のＡＣコンセントに，アース線が付いていれば，そこに指を触れて，体の静電気を逃がして

［図２ SC－01タイミング スペック表］

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN	TYP	MAX	UNIT
Input Setup Time(P_1 to STB)	T_S			450	NS
Input Hold Time(P_1 to STB)	T_H			0	NS
Rise Time of STB Edge (.8v to 4v)	T_{RS}			100	NS
A/R Width (A/R Connected to STB)*	T_{ARW}	1	1.3	2	μs
STB Width	T_{SW}	200			NS
STB LOw+	T_{SL}				
Propagation Delay (STB to A/R after 2μs)	T_{DAR}			500	NS
A/R Rise Time (Capacitive load=30pf)	T_{RAR}			100	NS
A/R Fall Time (Capacitive load=30pf)	T_{FAR}			100	NS
Time from (A/R Request to STB Service)	T_{ARS}	0	500		μs
Time of Phoneme Duration+	T_{PH}	47	107	250	MS

+Dependent on Master Clock frequency: 720KHz=1.3μs
* Strobe must remain low (64 ×master clock period) before rising edge

やるのも良いでしょう.

また粗悪な半田ゴテは少なからず漏電しています. この様なコテでC－MOSチップのピンに直接半田付けするのも論外です. 今回は全てのICにソケットを用意しました.

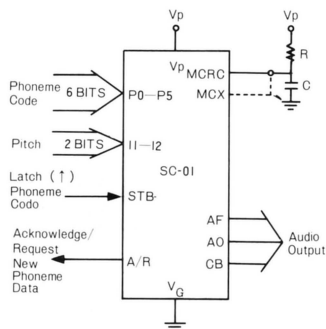
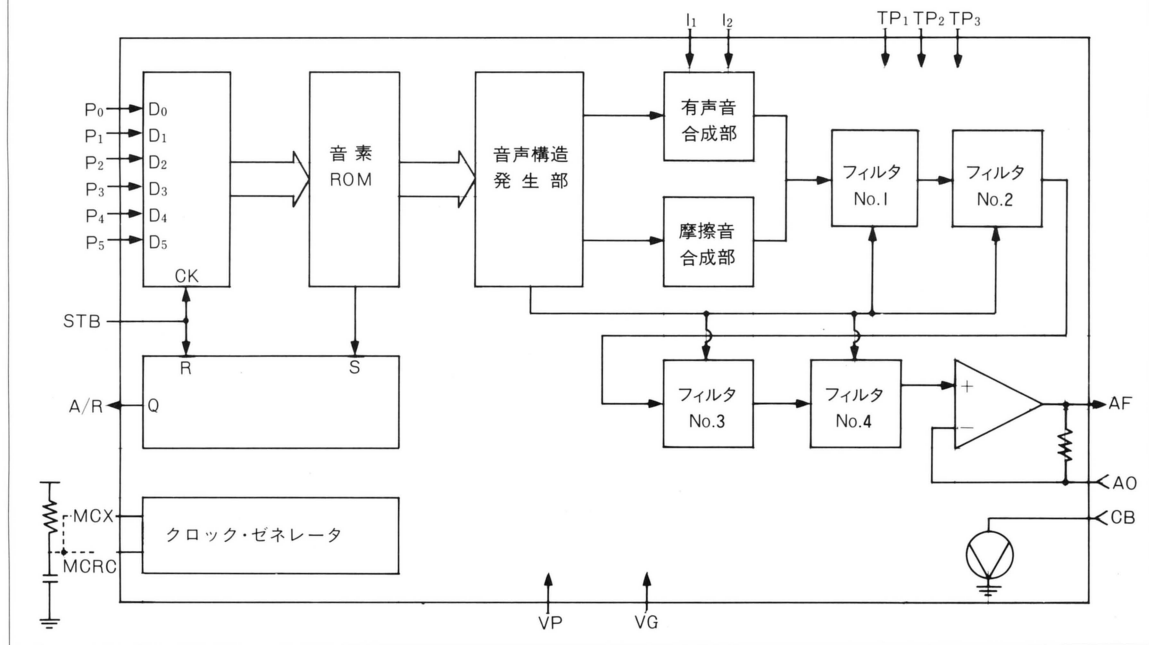
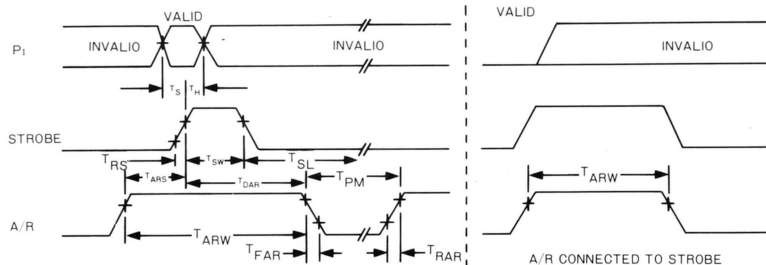
C－MOSチップ破壊のもう1つの原因にラッチアップといわれる現象があります.

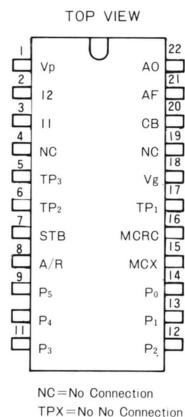
これはC－MOSチップに動作電圧を与えないうちに入出力ピンなどに不用意に信号を加えたり, 動作時でも過電圧を与えると起きる現象で, 回路設計が悪いと電源オフの時にも起こります.

原因は異常な電流が伝わるためと言われていますが, 前者の様な状態には気をつけて下さい.

SC－01は, これらの点には充分な考慮がしてある様ですが, ある程度気を配って作業を進めていく様にして下さい.

SC－01の購入方法については155ページをごらんください.

〔図3 SC-01 ブロック図〕

〔図4 SC-01信号入出力図〕

〔図5 SC-01ピンコネクション〕

〔図6 SC-01 タイミングチャート〕

部品の購入

ハードウェア構成

それでは，本プロジェクトのハードウェアの紹介をしながら，製作を進めていくことにいたしましょう．大きく分けて，まず電源部，そしてシンセサイザ・カード，オーディオ・アンプ・カードの３つのパートに分けられます．さらに最終的には，デバッグの為のツールとして，ユニバーサル・セントロニクス・シミュレータも製作し，チェックに万全を期することとします．

部品の購入

まず，何はともあれ部品を集めなければ製作にかかれません．献立表を持って買い出しに出掛けましょう．

・半導体

ＳＣ－01以外はパーツショップで入手できるものばかりです．8212はインテル以外のメーカーからも異なる品番で同等品が出ています．（テキサス・インスツルメント社ＳＮ74Ｓ412，三菱M54552，ＮＥＣμＰＢ8212など）インテルのものが入手できない時はこれらの同等品を使ってください．また，ＴＴＬ類も品番が同じものなら，どのメーカーのものでも使えます．トランジスタ，ダイオードはなるべくこの品番のものにしてください．入手できない時は店に相談して使えるものを捜してもらうと良いでしょう．

肝心のＳＣ－０１は，開発されたばかりの特別なＬＳＩのため，パーツショップでは手に入りません．今回は特別に，通信販売を用意しましたので，155ページをごらんください。

・コンデンサ

コンデンサは，用途によって使う型が決まっています．これを間違えると，動作が安定しなかったり，最悪の場合全く動作しないこともありますので必ず指定のものを使用してください．また，コンデンサは耐圧が決められていますので，部品表で指定された耐圧のものを使ってください．指定された耐圧以上のものでも使えますが，大きさや価格の面で不利ですからなるべく指定のものを使用してください．

・抵抗

抵抗は，電源部の10Ω５Ｗセメント抵抗，アンプ部の10Ω１／2W抵抗の２つを除いて1／8Wのものを使用します．このプロジェクトでは，４．７ＫΩについては集合抵抗を使用していますが，入手できない時は個別のものを使っても構わないのはもちろんです．

半固定抵抗は，どのような形のものでも使えます．今回は最も格好の良いものを使用しました．

・基板

基板は，穴の間隔がＩＣピッチ（ＤＩＰ型）のものを使います．電源部とアンプ部は，サンハヤトのＩＣＢ-93，シンセサイザ・カードには同社のＩＣＢ-93Wを使用しました．

・コネクタ

プリンタ・ポートとシステムをつなぐコネクタは，アンフェノールＤＤＫ製の36ピンコネクタ（メス）を使用しました．基板同士を結ぶものは，将来の増設に備えて4～8ピンのものを使うと良いでしょう．ここで使用しているもの（写真）の型式は不明ですが，４～８ピンコネクタであれば何であっても構いません．

・電線

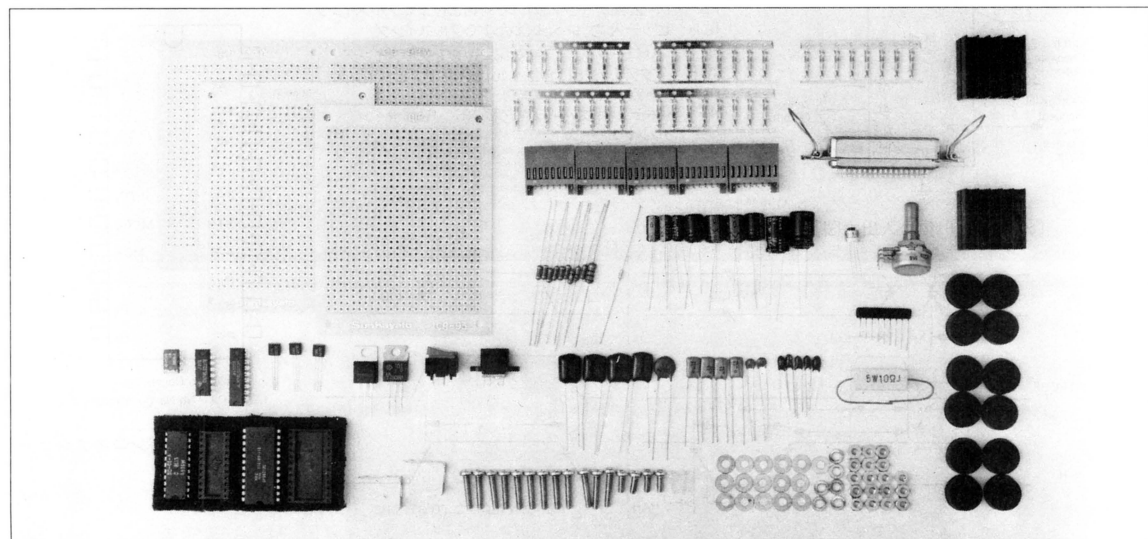
信号用の電線は，必ず単芯の電線を使ってください．多芯線は“ヒゲ”が出て誤配線の元となります．ボード内の電源配線は錫メッキ線を，ボード間は多芯線を使ってください．電源用の線材は電圧降下を起さない為にも太めのものが適当です．

デジタル・スピーチ・シンセサイザ 全パーツ

図10　デジタル スピーチ・シンセサイザ 全パーツ リスト

	品　名	個数	単価	チェック		品　名	個数	単価	チェック
半導体	*Votrax　SC−01	1	¥45,000		コンデンサ	10pF50V（セラミック）	2	¥10	
半導体	インテル　i8212（又はTISN74S412、日電μPB-8212、三菱M54552）	1	¥350		コンデンサ	150pF 50V（　〃　）	1	¥10	
					コンデンサ	0.01μF 50V（マイラ）	4	¥10	
半導体	SN74LS240	1	¥350		コンデンサ	0.05μF 50V（〃）	1	¥20	
半導体	SN74LS221	1	¥180		コンデンサ	0.068μF 50V（タンタル又はセラミック）	2	¥40	
半導体	LM386	1	¥160		コンデンサ	0.1μF 50V（マイラ）	3	¥20	
半導体	7808	1	¥220		コンデンサ	0.68μF 35V（タンタル又はセラミック）	2	¥40	
半導体	7805	1	¥220		コンデンサ	1μF 35V（タンタル）	1	¥45	
半導体	2SC945	3	¥30		コンデンサ	10μF 35V（電解）	3	¥30	
半導体	1S1588	1	¥20		コンデンサ	100μF 35V（〃）	4	¥40	
パーツ	24ピンICソケット	1	¥100		コンデンサ	220μF 35V（〃）	2	¥50	
パーツ	22ピンICソケット	1	¥90		抵抗	10Ω 5W セメント抵抗	1	¥40	
パーツ	20ピンICソケット	1	¥90		抵抗	10Ω 1/2W	1	¥10	
パーツ	16ピンICソケット	1	¥55		抵抗	3.3KΩ 1/8W	1	¥10	
パーツ	8ピンICソケット	1	¥45		抵抗	4.7KΩ 1/8W	5	¥10	
パーツ	サンハヤト製 ICB-93W 基板	1	¥510		抵抗	4.7KΩ集合抵抗*	1	¥100	
パーツ	サンハヤト製 ICB-93 基板	2	¥300		抵抗	6.8KΩ 1/8W	1	¥10	
パーツ	アンフェノールDDK製 36ピンコネクタ（メス）	1	¥1,100		抵抗	10KΩ 1/8W	1	¥10	
パーツ	基板間コネクタ（オス・メス）	各5	¥150		抵抗	100KΩ 1/8W	1	¥10	
パーツ	電源用コネクタ（ACアダプタの受け側）	1	¥50		半固定	10KΩ	1	¥250	
パーツ	スイッチ	1	¥130		VR	10KΩ A型	1	¥150	
パーツ	3mmビス・ナット ワッシャ	1袋	¥100						
パーツ	ゴム足	12	¥10						
パーツ	放熱器	2	¥80						
パーツ	0.5mm錫メッキ電線	少々							
パーツ	配線用被覆電線	少々							

価格は秋葉原価格：1982年4月現在　6,835円

（SC−01をのぞく）

この他に12V用AC電源が必要（テープレコーダー，ラジカセ用）

SC−01の入手方法／SC−01の輸入元のコロンビヤ貿易に，本誌読者のための通信販売を用意していただきました。資料請求及び購入申し込み先は以下の住所に、購入の場合は現金45,000円を現金書留で送って下さい。

〒101 東京都千代田区猿楽町1-2-1 新日貿ビル　コロンビヤ貿易第二営業部　情報機器課LSIクッキング係，大澤様

Tel.03・294・2241（代表）

厳重にパッケージされたSC−01が君の手許に届きます（送料，パッケージ料込み）

ハードウェア製作開始

製作の注意点

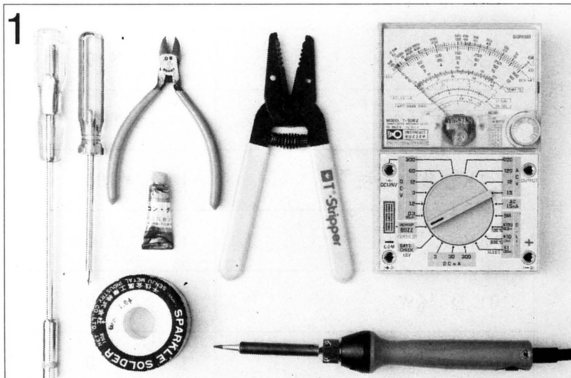
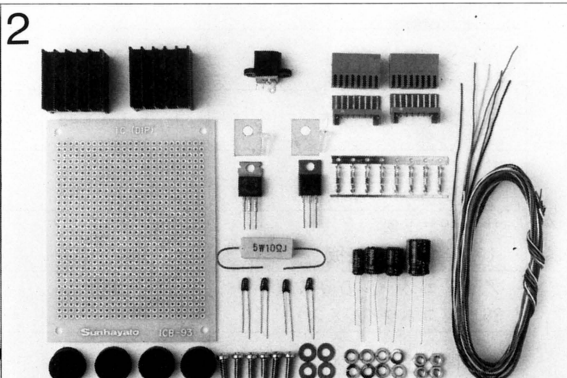
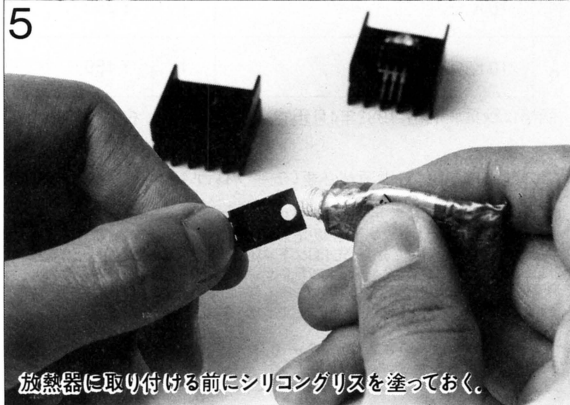
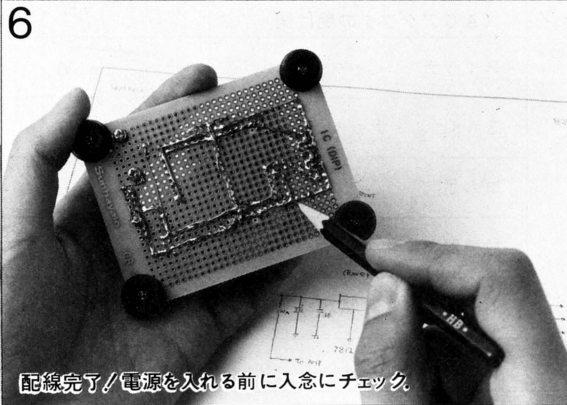
まず初めに，各部品の基板上での配置を決めます．部品の中では，先にICの位置を決めて，次に抵抗やトランジスタなどの位置を決めます．この時，各ICのピン・コネクションや，全体の配線図を表にして作っておくと，配線の引き回しなども同時に考えることができます．そして，美しい配置が決まれば配線に移ります。

配線は，まずグランド線を配線してしまいます．太すぎない，すずメッキ線が適当です．ビニール線はグランド線には不向きですが，皮むきをして使うのも良いでしょう．つぎは電源線です．5V，8Vの2本の線があるので，間違わないように．

電源線が終ったら，0.01μF～0.1μF程度のバイパス・コンデンサを，電源線とグランド線の要所に半田付けします．入れ方の注意は，図8を見てください．これらの役目は，各ICで発生する有害な高周波ノイズを他に回り込まないうちに吸収してしまうことにあります．その意味で，ICから何cmも離れたところでバイパスしても仕方ありません．なるべくICの近く，それも電源側に付けます．この時，グランド線がメッキ線であれば，コンデンサの配置が楽になるのです．各ICに1個，バイパス・コンデンサを付けるのが理想的ですが，近接しているICなどの場合は，2つのICに対して1つのコンデンサで十分です．メモリICなどを使うとなると，また話は違ってきますが，今回は配線の引き回しも含めて，それほどクリティカルになることはありません．

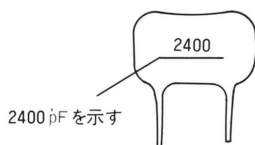
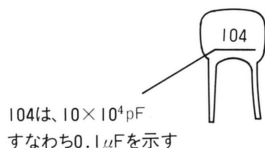
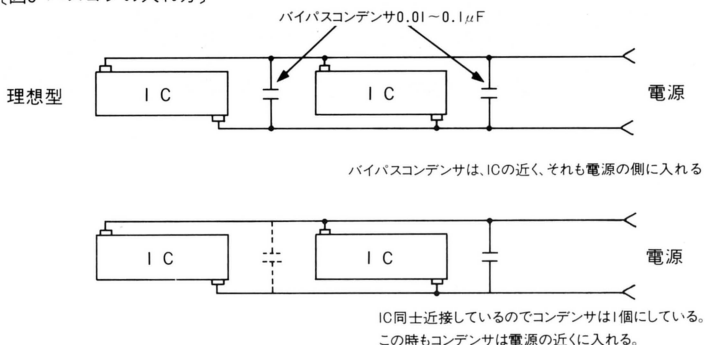
バイパス・コンデンサの半田付けがすんだ時点で電源を入れて，ICソケットの電源ピンとグランドピン間の電圧を計り，全てのIC電源ライン，グランド・ラインの引き回しに誤りのないことを確認するのが理想的です．ここで，電源関係の配線ミスを取り除いておくと，あとでICを壊すことも少なくなります．

ここまでの過程が確実に進行してきていたら，今回のプロジェクトのような小さなシステムだったら，まず一発で動作することでしょう．この後の注意すべき事柄というのは，プルアップ抵抗をつなぐ電源電圧に注意することと，すべての配線が終った後，もう一度ゆっくりと全体に誤りがないかどうかチェックするということくらいです．最後の最後に，ICをソケットにさし間違えたりしないように，慎重な締めくくりをお忘れなく……

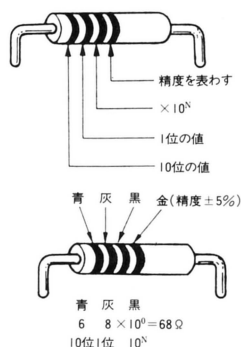
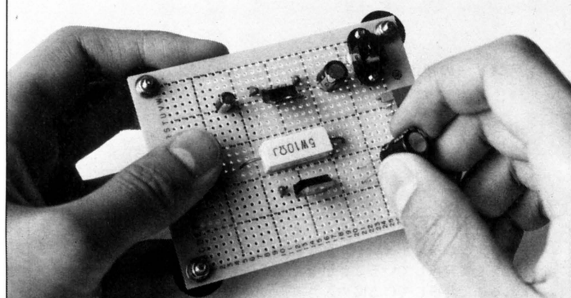
それでは，製作上の注意を考慮に入れつつ，部品を集めにかかりましょう．

1 組立に必要な工具とテスター，最低これだけ必要．

2 まず部品を揃える．電源ユニットの全パーツ．

5 放熱器に取り付ける前にシリコングリスを塗っておく．

6 配線完了！電源を入れる前に入念にチェック．

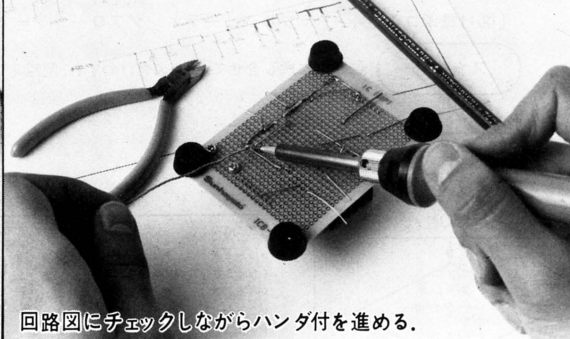
〔図7 コンデンサの読み方〕

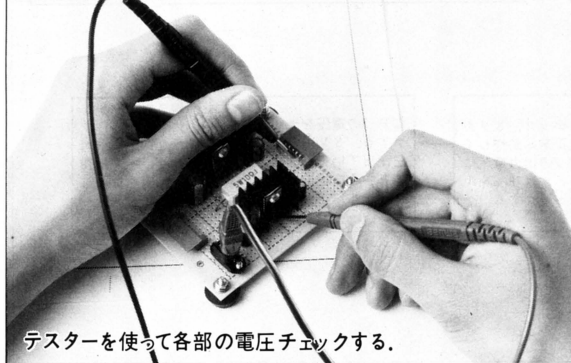
2400

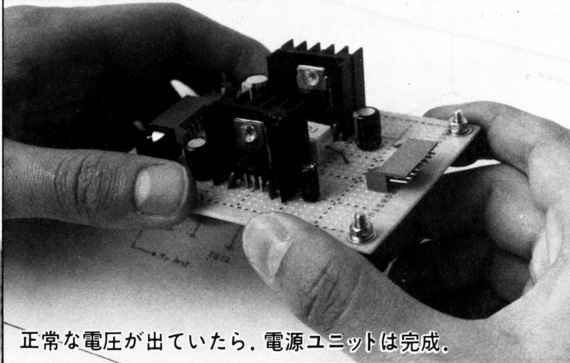
2400pFを示す

〔図8 パスコンの入れ方〕

［図9 抵抗のカラーコードの読み方］

数値	カラー	10^N
0	黒 くろいレイふく	$10^0=1$
1	茶 ちゃをイッぱい	$10^1=10$
2	赤 あかいニんじん	$10^2=100$
3	橙 だいサンのおとこ	$10^3=1,000$
4	黄 きシけいこ	$10^4=10,000$
5	緑 みどりゴ	$10^5=100,000$
6	青 あおにさいのロクでなし	$10^6=1,000,000$
7	紫 むらさきシチぶ	$10^7=10,000,000$
8	灰 はいヤー	$10^8=100,000,000$
9	白 しろいキュウきゅうしゃ	$10^9=1,000,000,000$

3

ハンダ付する前に仮に並べ，部品配置をデザインする．

4

回路図にチェックしながらハンダ付を進める．

7

テスターを使って各部の電圧チェックする．

8

正常な電圧が出ていたら，電源ユニットは完成．

電源ユニット

電源として，直流600m Aが取り出せる，ソニー製のACパワー・アダプタ“AC-122”を起用し，これからレギュレータ・ボードに供給してやります．“AC-122”は，110，120，220，240 VのAC入力を持ち，4.5，6，12VのDC出力を各々スイッチで切換えて使用する事が出来るという強力なものです．これを使用する事によって初心者にとって危険なAC100Vの配線を省略できます．

このアダプタの入力の設定を110Vにし，出力に12Vレンジを選んで使用します．これで無負荷時に実測で14V弱が得られています．皆さんの手持ちの物で，この様な電圧値が取り出せるようでしたら，それを利用して下さい．今回は入手のし易さ，製作の容易さ，価格の点などからこのACアダプタを使用しました．

さて，レギュレータ・ボードには，2つの三端子レギュレータが載っています．このうち7808によって安定化された8Vと，7805で安定化された5Vの計2種類の電圧を得ています．

このプロジェクトを再現してみようという方は，出来るだけ同じ方法を試みて下さい．特に製作順序は，まず電源ユニットの完動を確認してから本体ユニットの製作にとりかかる様にして下さい．

まずはレギュレータ・ボードの製作です．レギュレータの接続については別紙を参照していただくとして，その他にレギュレータの入力側，出力側のコンデンサを出来るだけそれぞれのピンの近くに配置して，配線距離を短くする様に気をつけて下さい．

また，レギュレータやコンデンサは熱くなったりしていないか，極性に誤りが無いか調べておきます．つまらないミスを起こさない為には，配線用のワイヤの色分けをしておくと良いでしょう．

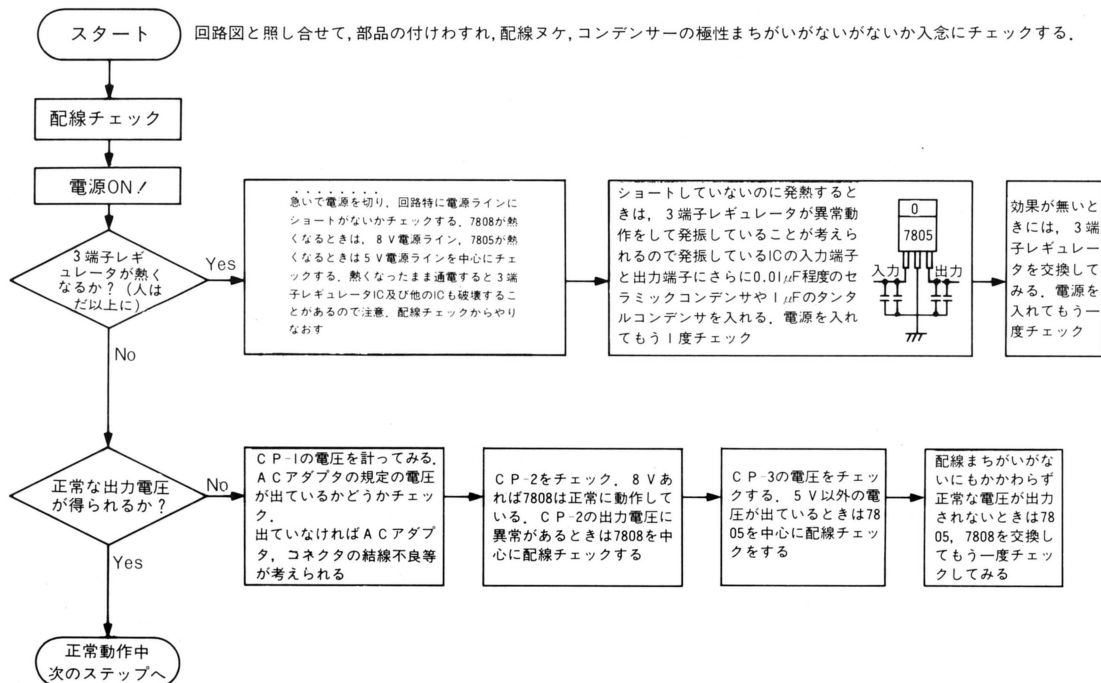
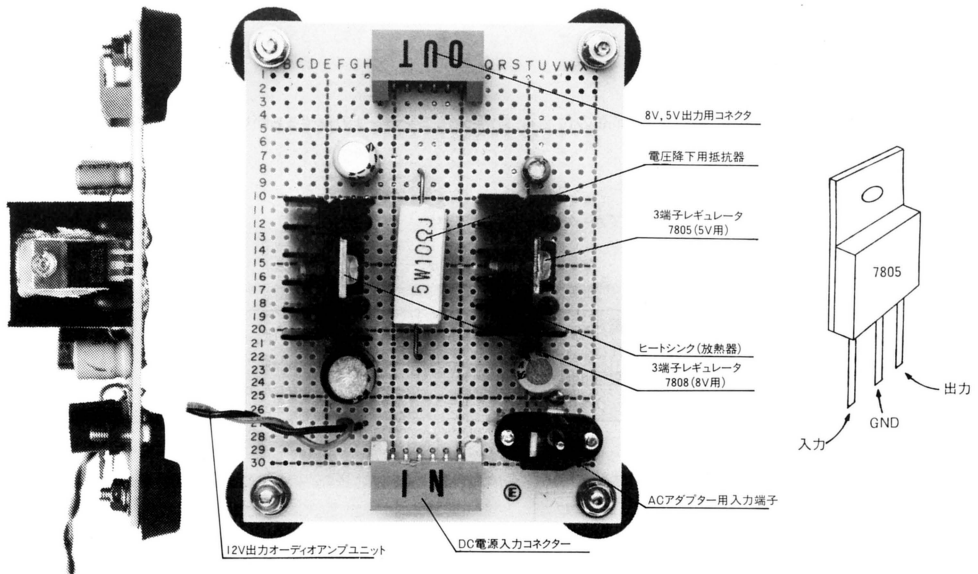
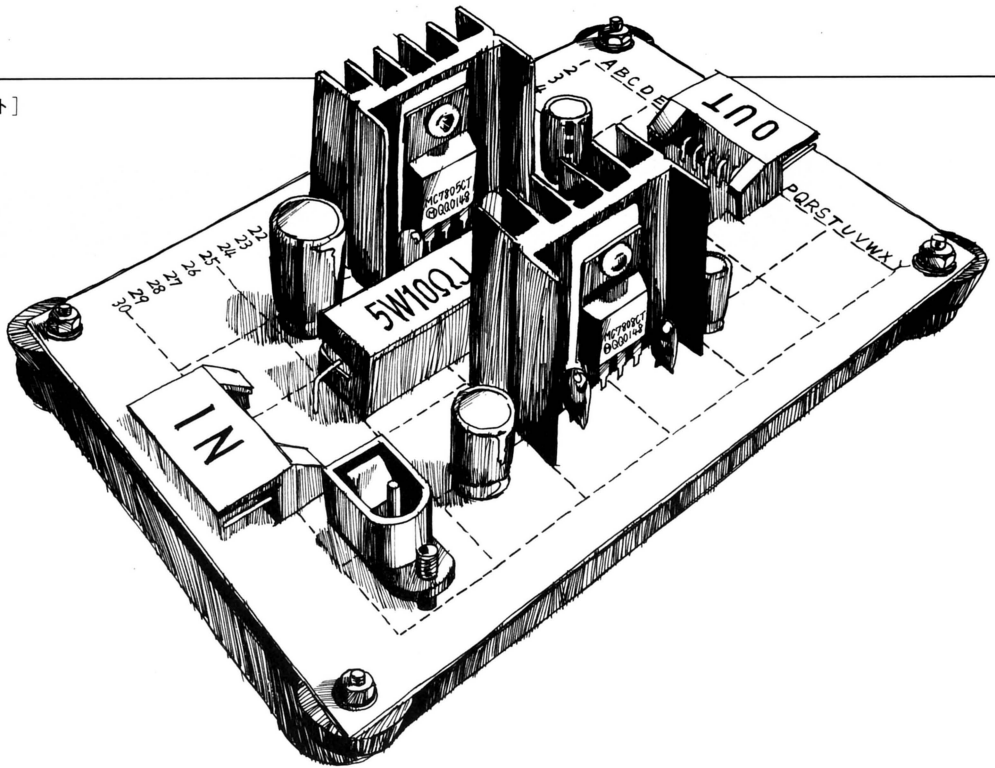
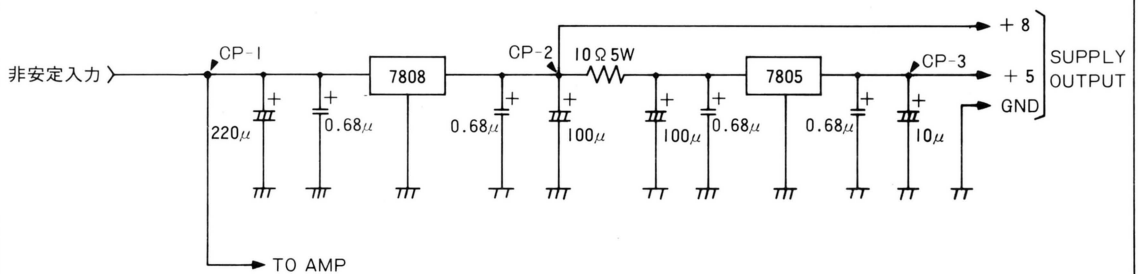
次の本体部分に進むには，この電源ブロックが確実に仕上がっていなければなりません．その為には動作チェックを行うわけですが，これにはグランドとそれぞれの出力端子との間に数KΩ程度の抵抗を接続します．この時，抵抗の両端に5Vまたは8Vが出ていればOKです．

ちゃんと出ていますか？　運悪く規定の電圧が出ていなかった場合は，トラブルシューティングのフローチャートを参照して下さい．以後製作していく途中，組み立ての作業やチェックでうまくいかない時も同様です．

今回のプロジェクト全体に供給されるパワーの源はこの部分ですし，本体は電源より複雑ですから，電源ユニットの製作でウォーミング・アップするのが良いでしょう．

チェックが終ったら電源を一旦切っておくのも忘れないで下さい．

〔図11電源ユニット・トラブルシューティングフローチャート〕

[電源ユニット]
OUT
IN
5W10Ω
MC7805CT
MC7808CT
8V,5V出力用コネクタ
電圧降下用抵抗器
3端子レギュレータ
7805(5V用)
ヒートシンク(放熱器)
3端子レギュレータ
7808(8V用)
ACアダプター用入力端子
DC電源入力コネクター
12V出力オーディオアンプユニット
7805
入力
GND
出力
〔図12 電源ユニット 回路図〕
非安定入力
CP-1
7808
CP-2
10Ω5W
7805
CP-3
+8
+5
GND
SUPPLY
OUTPUT
220μ
0.68μ
0.68μ
100μ
100μ
0.68μ
0.68μ
10μ
TO AMP

オーディオ・アンプ・ユニット

本体のシンセサイザ・カードでは，スピーカーをドライブ出来るだけの出力は，得られませんので，スピーカーをドライブするICオーディオ・アンプを先に製作することにします．

今回は，大変ポピュラーであり，外付部品がほとんどいらない，1チップパワーアンプ用IC“LM386”を用いています．このICは，調整個所が，全く無いので，スピーカーを持って来て，先に製作した電源ユニットをつなげるだけで，即作動し，チェックすることが可能です．

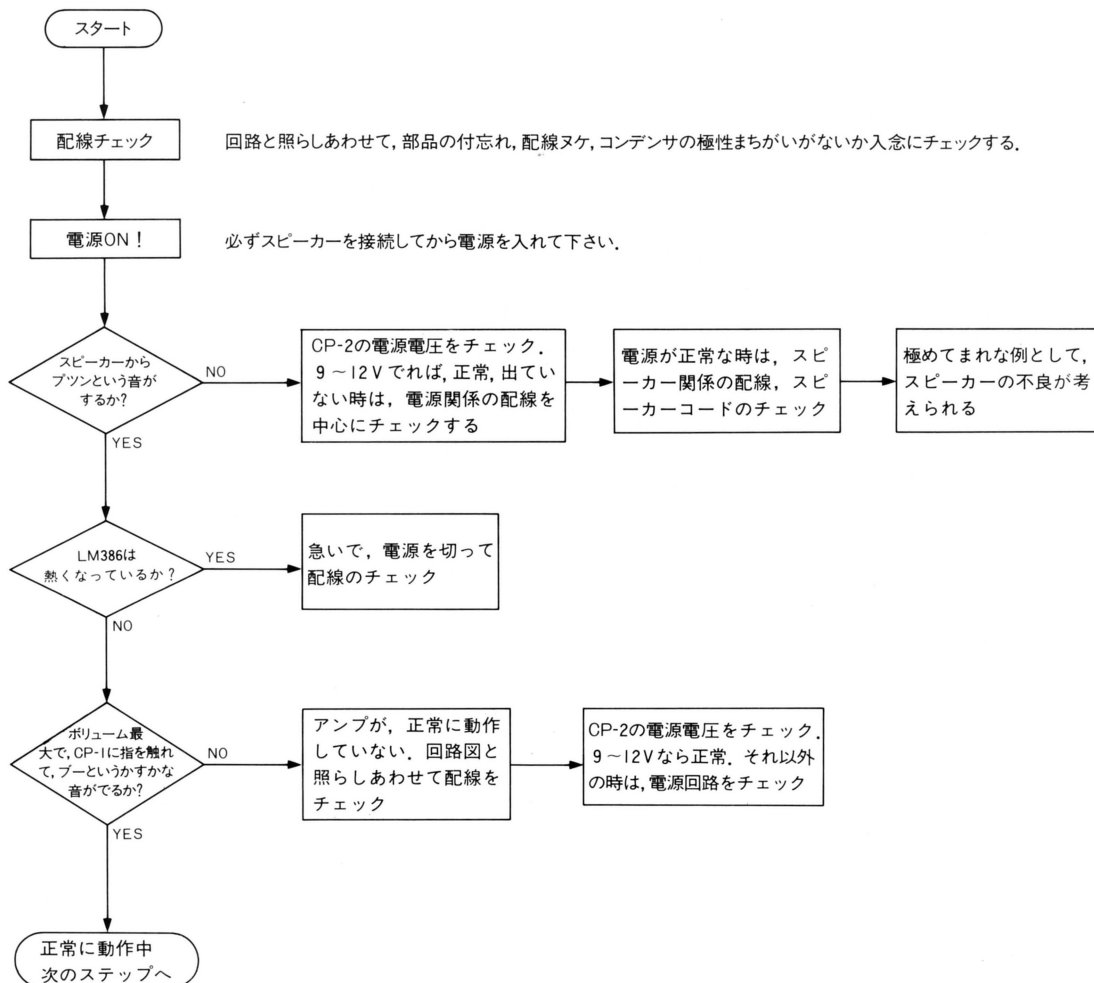
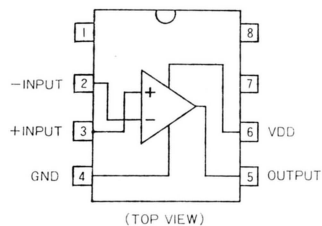
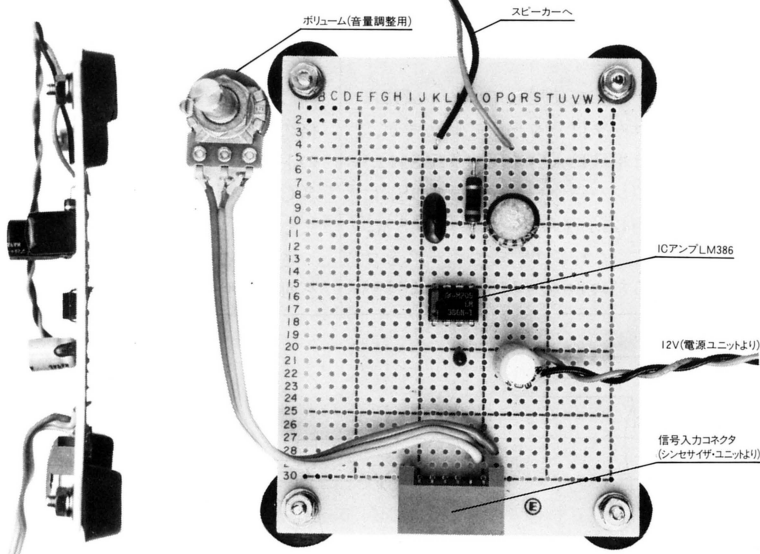
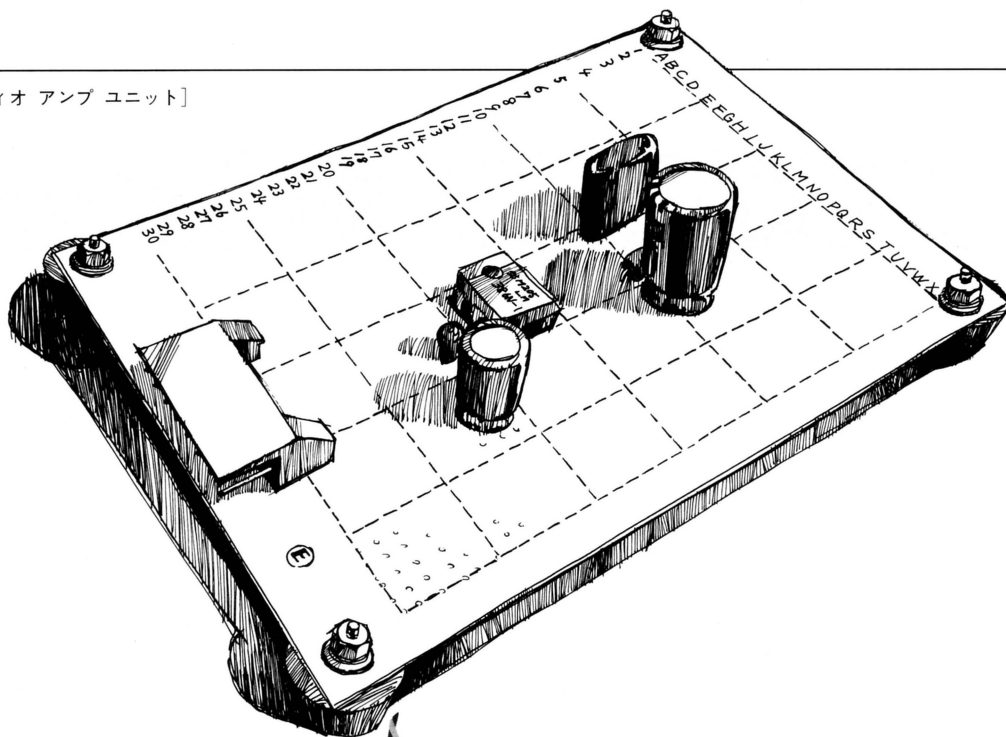
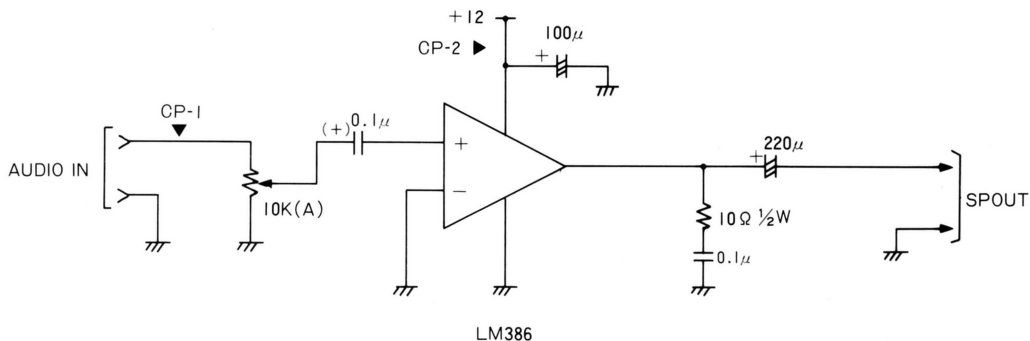
ここで注意してもらいたいのは，スピーカーの大きさです．このICは，1Wのドライブ能力しか持ちませんから，小型のスピーカーを使って下さい．又は，このユニットの代りに，ステレオ等のLINE-INにつないで下さい．

なおスピーカーへの配線は，0.1μFのコンデンサのGND側と，220μFのコンデンサの“－”線側の足の近くから取り出して下さい．0.1μFと10Ωは，スピーカーや，そのケーブルの影響をアンプに伝えない様にするものだからです．

電源ユニットから，オーディオ・アンプユニットへ電源を取り出して来る個所は，レギュレータIC7808の入力側，つまりDCアダプタ寄りですから間違えないようにして下さい．

これで，電源を入れて，アンプカードの入力端子のGNDでない方を指でふれて，ボリュームを上げてみます．スピーカーに耳をよせて聞いて，「ブー」と言っている様であれば，アンプは，正常に作動しています．

いよいよ，本体のシンセサイザ・カードの製作に取り組み開始です．

[オーディオ アンプ ユニット]
ボリューム(音量調整用)
スピーカーへ
ICアンプLM386
12V(電源ユニットより)
信号入力コネクタ
(シンセサイザ・ユニットより)
−INPUT
+INPUT
GND
VDD
OUTPUT
(TOP VIEW)
〔LM386ピンコネクション〕
+12
CP-2
100μ
CP-1
(+)0.1μ
AUDIO IN
10K(A)
220μ
10Ω ½W
0.1μ
SPOUT
LM386

シンセサイザ・ユニット

先程説明した様に「SC-01」は，簡単に8ビットのI/Oポートに接続する事が可能です．そこでこのシンセサイザ・ユニットの構成は，8ビット・パラレルの準セントロニクス規格ポートをホストコンピュータからの出力ポートとして利用する形としてみました．

それでは，回路図を追いながら説明を進めて行きましょう．

まずシンセサイザ・ユニットへホストコンピュータから来るデータを受け取る窓口，つまり入力ポートは，80系の汎用8ビットI/Oポートのi8212を使用しています．これは大変ドライブ能力の高いチップで，これを用いてポートの出力側のプルアップ抵抗を省くことにしました．

またこのチップi8212の出力Do0～Do5はSC-01の入力 P_0～P_5 にそのまま続つながっています．Do6とDo7はピッチ・コントロール情報として使用する為，多少工夫が必要です．これらの出力に対応するSC-01側のピン，I_1, I_2は他のP_0～P_5とは異なり0VからV_Pつまり8Vまでの振幅を持つデータ・パルスを要求しているのです．

そこでDo6，Do7の各ラインはトランジスタ1個を使ったレベル・シフタを通すことで，ハイ・レベル時の電圧値を確保しています．しかし，このレベル・シフタは，信号の極性を反転してしまうので，前段にインバータを入れています．

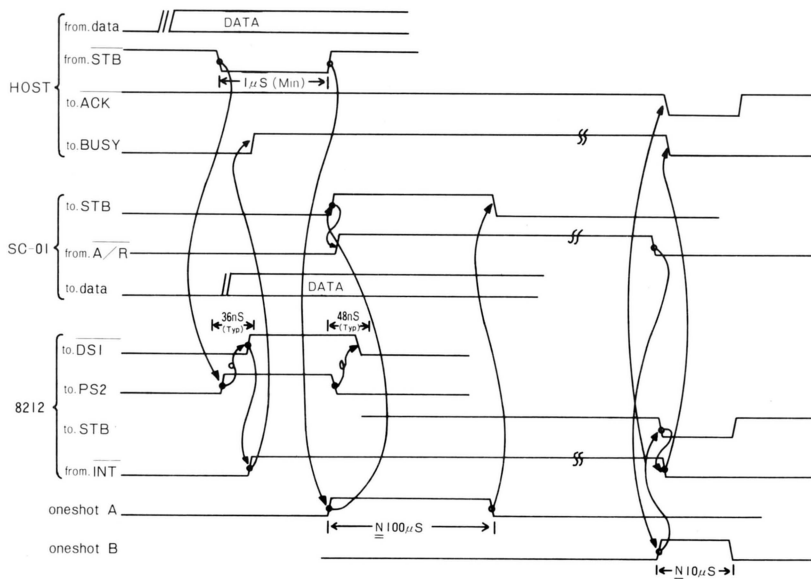
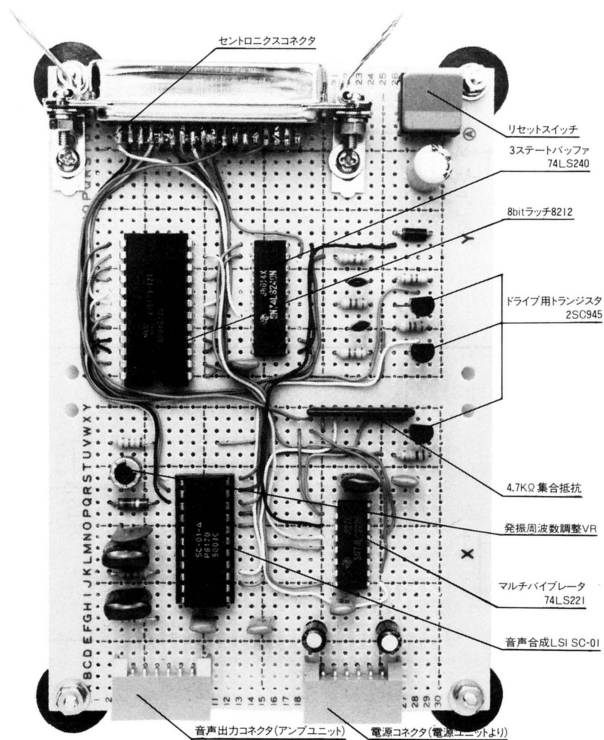
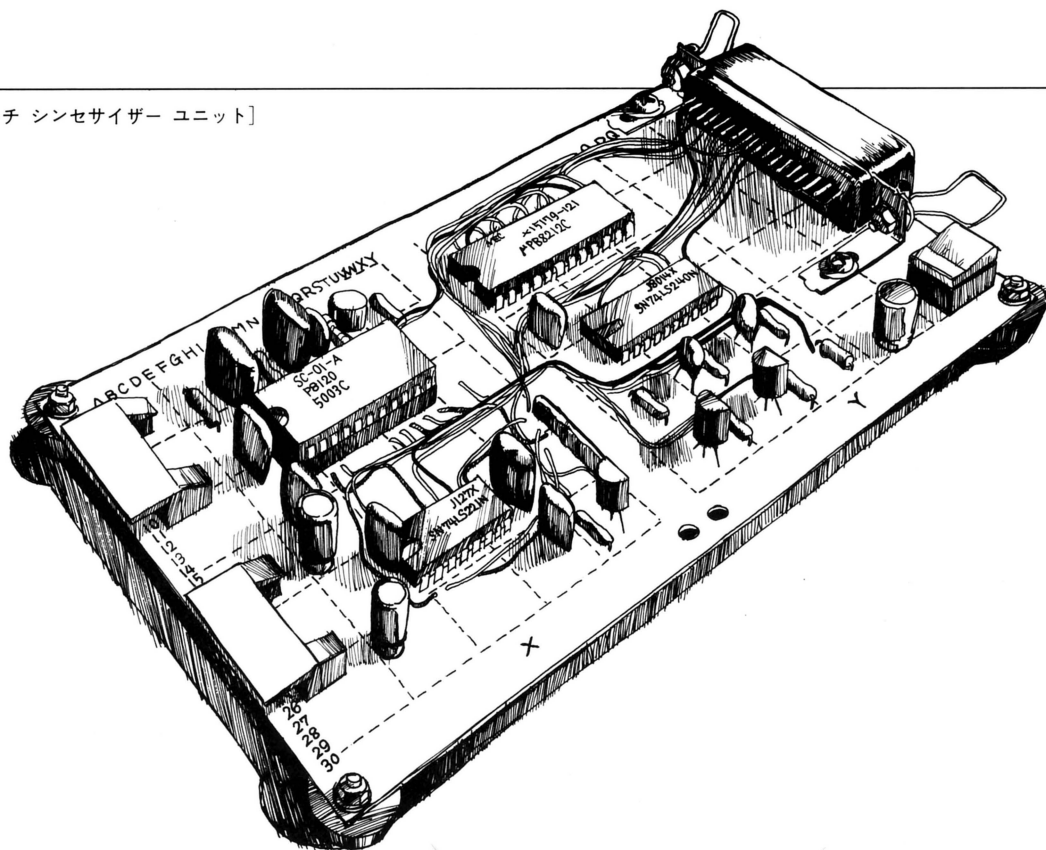
また，プリンタ・ポートからのストローブ信号は，セントロニクス規格によると1μsの負のパルスとされています．ところがSC-01で必要としているのはこれと逆の正のパルスであり，しかもパルスの幅は動作クロック720kHz時において100μsを要求しています．そこで，ワンショット回路というものを用い，入力されたセントロニクス規格のストローブ信号をSC-01に合う様に変換した上でSC-01のSTB端子に加えています．

ラッチとして使用しているi8212にもストローブ信号を与えていますが，こちらは単純に入力の反転をDS_2に，これにインバータを4段通してDS_2に対して約42ns遅らせた信号を$\overline{DS_1}$に送ります．これによって，データをラッチするためのパルスを作り出しているのです．

それにプリンタのビジー信号に相当するパルスは，i8212の$\overline{INT}$を使用しています．

さて充分な長さのストローブがSC-01に加えられると，SC-01は音声合成動作を始めると同時に，A/Rピンの信号レベルをV_Pからグランドレベルに落とします．これも先程と同じ様に，トランジスタ・レベル・シフタにより今度は0～5VのTTLレベル信号に変換されます．動作が終了するとA/RピンはVpレベルになりますので，これによって，プリンタ・ポートに返すアクノリッジ信号を起動します．アクノリッジの幅は，5μsと規格で定められてますが，ここでは安全度を高くとって，倍の10μsの長さに定数を定めてあります．

以上によって，準セントロニクス規格のプリンタ・ポートによるSC-01のドライブが可能となります．また，SC-01のクロックは内部発振型としました．

さて，このままSC-01の音声出力を何かのオーディオアンプにつないでめ

〔図15 シンセサイズ部総合タイミングチャート〕

でたく音声となれば良いのですが，SC-01のオーディオ出力は，やや階段波に近く，ノイズがかなり認められてしまいます．そこでカット&トライによって定数を決めた，ローパス・フィルタを外付けしてあります．

なお，このボードの調整個所はクロック周波数を変える半固定抵抗一ヶ所だけで，その調整法は次の通りです．

中波ラジオをカードに近づけ720 kHz附近で何らかのノイズが聞こえる様，半固定抵抗をまわします．

〔図16 シンセサイズユニット回路図〕

DATA LATCHES FUNCTION TABLE

FUNCTION	CLEAR	M	$\overline{SI}$	S2	STB	DATA IN	DATA OUT
Clear	L	H	H	X	X	X	L
	L	L	L	H	L	X	L
De-select	X	L	X	L	X	X	Z
	X	L	H	L	X	X	Z
Hold	H	H	H	L	X	X	QO
	H	H	L	L	L	X	QO
Data Bus	H	H	L	H	X	L	L
	H	H	L	L	X	H	H
Data Bus	H	L	L	H	H	L	L
	H	L	L	H	H	H	H

STATUS FLIP-FLOP FUNCTION TABLE

CLEAR	$\overline{SI}$	S2	STB	$\overline{INT}$
L	H	X	X	H
L	X	L	X	H
H	X	X	↓	L
H	L	H	X	L

H ≡ high level (steady state)
L ≡ low level (steady stete)
X ≡ irrelevant (any input, including transitions)
Z ≡ high impedance (off)
↓ ≡ transition from low to high level

〔図17 8212 ピンコネクション・ファンクションテーブル〕

FUNCION TABLE (EACH MONOSTABLE)

INPUTS			OUTPUTS	
CLEAR	A	B	Q	$\overline{Q}$
L	X	X	L	H
X	H	X	L	H
X	X	L	L	H
H	L	↑	⎍	⊔
H	↓	H	⎍	⊔
↑	L	H	⎍	⊔
Also see description and switching characteristics				

74LS221

FUNCTION TABLE

ENABLE $\overline{G}$	OPERATION
L	A data to Ybus
H	Isolation

H=high level、L=low level、X=irrelatont

74LS240

〔図18 TTL ICピンコネクション〕

〔図19 トランジスタ・ダイオードコンデンサ極性図〕

［図20 シンセサイザ ユニット トラブル シューティング フローチャート］

STARTシンセサイズ部

配線チェック
回路図と照しあわせて部品の付け忘れ，配線もれ，コンデンサの極性のつけまちがい，ICの向きのまちがい，をチェック，及び，電源コネクタのグラウンドピンと各グラウンドに接がるべき所（ICのグラウンドピン，トランジスタのエミッタ等）への導通をチェックする．なおここでは，電源部とシンセサイズ部とを接ぐ，電源コネクタはぬいておくこと．
☆配線チェックは目視以外に実際にピンからピンへの導通をチェックして下さい

電源ユニットの電源をON

電源コネクタのシンセサイズ部側に正常な電圧（＋5V,＋8V）が来ていますか？
No → 電源ユニット，及び電源ユニットからのコネクタの結線導通チェックを行って下さい．コネクタの結線導通に異常がなければ電源ユニットのチェックをやりなおして下さい．ここでは，まだ，シンセサイズ部と，電源部を接いではいけません
Yes

SC-01の向きは正しいですか？
No → なおして下さい．
4万円もするものですから，取りあつかいには十分御注意を
Yes

電源コネクタを接いで下さい．本当に正しく接がってますかチェック，チェック

IC，トランジスタは熱くなりませんか？
熱い！ → すぐに電源を切って下さい．
熱い，ICのまわりトランジスタのまわりの結線チェックを．
グラウンドへのショートなどはありませんか．入力，出力ピンのあやまりはありませんか
あつくならない

各ICの電源ピン及び回路図に電圧が記載された所とグラウンド間に規定の電圧が来ていますか？
No → 電源コネクタをぬいてから，なぜ来ていないかを確認し直して下さい．
〈参考〉 8212. 24番ピン→＋5V, 74LS221, 及び74LS240. 16番ピン→＋5V.
SC-01. 1番ピン→＋8V, あとは回路図に記載されているものを参考に．
直った様であれば電源コネクタを接ぐ所へもどって再チェック
Yes

「ベェー」という音がしますか？
Yes → コンピュータから，データを1つだけ送って下さい
No → 中波ラジオを，720KHz付近に合わせてシンセサイザ部に接近させて下さい．そして電源を入れたり切ったりしてみて下さい

電源をONにすると「ピピ〜ィ」という様な音がラジオから聞こえますか？
No → 発振器が作動していません．MCRC,MCXピン（SC-01）の付近の結線，ショート等をチェックして下さい．なおラジオは出来るだけボードに近づけてチェックを行って下さい．このチェックは少しこつがいるかもしれません
Yes → SC-01のAO,AF,CBの所より，アンプ部へ至る回路及びアンプ部へのコネクタをチェック，音が外へ出ていません

コンピュータから送れましたか？送れない例：OPEN出来ないPRINT＃から帰ってこないINP関数で止まっている，etc.
Yes → A
No ↓

CP1（8212 INTピン）の電圧は，3.5V〜5Vを指していますか？
No → セントロニクス・コネクタ付近の配線をチェックしてみて下さい．BUSY線，PE線，などの配線ミス，半田不良をチェック．ショートもない様にして下さい
Yes → B

信号ピン番号	信号名	方向 CPU	方向 プリンタ	解説
1	$\overline{\text{STROBE}}$	→		印字データを読み込むためのストローブパルス．
2	DATA 1	→		印字データを示すパラレルデータ．データが"1"であれば"HIGH"となり，"0"であれば，"LOW"となる．カナ文字印字可能なJIS仕様のプリンタでは，9番ピンをDATA8に使用する．
3	DATA 2	→		
4	DATA 3	→		
5	DATA 4	→		
6	DATA 5	→		
7	DATA 6	→		
8	DATA 7	→		
9	(DATA 8)	→		
10	$\overline{\text{ACKNLG}}$	←		転送されたデータに引き続くプリンタの内部処理が終了したことを示す認知パルス．
11	BUSY	←		プリンタが印字中，ヘッドキャリアの戻り中などの理由によって，データ入力不可の状態を示す．
12	PE	←		プリンタ用紙が無い（ペーパー・エンプティ）ことを示すレベル信号
13	PRINTER ENABLED	←		プリンタ電源投入状態で"HIGH"を示す．
14	SIGNAL GND			信号線グランド．
15	N. C.			未定義ピン，他の用途に割り当てているプリンタもあり，例を以下に示す．
16	SIGNAL GND			信号線グランド．
17	CHASSIS GND			プリンタのシャーシにグランドされている．
18	+5V			+5Vの電源ライン，接続されていないプリンタもある．

信号ピン番号	信号名	方向 CPU	方向 プリンタ	解説
19	TWISTED PAIR RETURN			ツイステッド・ペア線を使用した時に，各信号線と対になるGND線
20	TWISTED PAIR RETURN			〃
21	TWISTED PAIR RETURN			〃
22	TWISTED PAIR RETURN			〃
23	TWISTED PAIR RETURN			〃
24	TWISTED PAIR RETURN			〃
25	TWISTED PAIR RETURN			〃
26	TWISTED PAIR RETURN			〃
27	TWISTED PAIR RETURN			〃
28	TWISTED PAIR RETURN			〃
29	N. C.			未定義ピン，他の用途に割り当てているプリンタもあり，例を以下に示す．
30	N. C.			〃
31	$\overline{\text{INIT}}$ (PRIME)			この信号が"LOW"になると，プリンタコントローラを初期状態にリセットし，バッファをクリヤする．
32	ERROR (FAULT)			プリンタに異常が発生した時に"LOW"となる．
33	SIGNAL. GND.			信号線グランド．
34	N. C.			未定義ピン，他の用途に割り当てているプリンタもあり，例を以下に示す．
35	N. C.			〃
36	$\overline{\text{SLCT}}$ IN SELECT			この信号が"LOW"状態の時のみ，プリンタへのデータエントリが可能となる．

[図21 セントロニクス・コネクタ・ピンコネクション]

ソフトウェア編

SC－01は、すぐれた設計思想の小さな声帯シミュレータ
発音コードを組み立てるソフトウェアだけで、
話してくれる　だからプログラムだってこんなに簡単！

ＦＭ-８用のテストプログラムを，リスト１に示します．

このプログラムでは，発音コードを16進で読み込みますので，適当な発音記号に対応する16進コードを，入力してください．ただし，ＡからＦは大文字でなくてはなりません．

すでに，ハードウェアの項で電源投入時に「べェ〜」という声が出ることは確認していると思いますので，これを止めてみましょう．ＳＴＯＰコードは16進で３Ｆですから，入力要求に対して，

ハツオンコード　　３Ｆ

と答えればよいのです．

これで声が止まれば，ハンドシェイク動作をしているものと考えられますが，止まらない場合は，ハードの項にもどって配線チェックのやり直しです．

これでうまく動いたら，発音シンボル表(表１)に従っていろいろな音素の16進コードを入れてみてください．それらしい声(音素)が出ますか？もし違う声が出たり，違うコードを入れても同じ声しか出ないようだと，8212の入力線やＳＣ-01の入力線Ｐ０～Ｐ５の混線や断線，はんだ付け不良などが考えられますので，テスタなどでチェックしてください．

```
10 REM SC-01 TEST PROGRAM FOR FM-8 VER 1.0
20 CLOSE:OPEN "O",#1,"LPTO:"
30 INPUT "ﾊﾂｵﾝ ｺｰﾄﾞ";HX$
40 GOSUB 4000
50 GOTO 30
4000 '------------------------------- SPEECH DATA
4010 FOR L=1 TO LEN(HX$) STEP 2
4020 PRINT#1, CHR$(VAL("&H"+MID$(HX$,L,2)));
4030 NEXT L
4050 RETURN
```

[リスト１　FM-8用　テストプログラム]

このチップは，Ｐ０～Ｐ５の６ビットの入力によって64種類の音素のうちひとつを選択し，Ｉ１，Ｉ２の入力で声のピッチを決定します．Ｉ１，Ｉ２はそれぞれプリンターポートのビット７とビット８から与えられるので，出力するデータの上位２ビットを変化させることにより，４種類の高さの声を出すことが可能です．例えば，

ハツオンコード　２０
ハツオンコード　６０
ハツオンコード　Ａ０
ハツオンコード　Ｅ０

これからわかるように，上位２ビットが11のとき最もピッチが高く，00のとき最も低くなっています．

出来上がったボードをチェックするのは，さしてむずかしくありません．

```
10　INPUTA$
20　LPRINTA$
30　END
```

といった簡単なプログラムで，何らかのデータを，プリンター・ポートを介して送り込むだけで，音を聞くことができます．しかし，このチップの音素データは一つのコードについて６ビット分しか用意されていない為，64個の音素しか持たず，言葉を話させる為には，これらの組み合せによるデータ・テーブルをプログラム中に作っておいてやらねば不自由です．逆に考えれば，同じ一つの母音でも，さまざまな組み合せによって独得のくせを持たせることが可能で，この点でも，ＰＡＲＣＯＲ方式のＩＣには無い楽しみを味わえます．

［表1 発音コード表］
単語例の大文字になっている部分の発音が，その右側の発音コード及びシンボルに対応します．
これらのコードを組み合わせることにより任意の発音をさせることができますので，発声できる単語の数は無制限です．

EXAMPLE WORD	PHONEME CODE	SYMBOL		DURATION (ms)	EXAMPLE WORD	PHONEME CODE	SYMBOL		DURATION (ms)
jackEt	00	EH3	>	59	dAY	20	A	>	185
Enlist	01	EH2	>	71	dAY	21	AY	>	65
hEAvy	02	EH1	>	121	Yard	22	Y1	>	80
-PAUSE-	03	PA0	>	47	missiOn	23	UH3	>	47
buTTer	04	DT	>	47	mOp	24	AH	>	250
mAde	05	A2	>	71	pAst	25	P	>	103
mAde	06	A1	>	103	cOld	26	O	>	185
aZure	07	ZH	>	90	pIn	27	I	>	185
hOnest	08	AH2	>	71	mOve	28	U	>	185
inhibIt	09	I3	>	55	anY	29	Y	>	103
Inhibit	0A	I2	>	80	Tap	2A	T	>	71
inhIbit	0B	I1	>	121	rEd	2B	R	>	90
Mat	0C	M	>	103	mEEt	2C	E	>	185
suN	0D	N	>	80	Win	2D	W	>	80
Bag	0E	B	>	71	dAd	2E	AE	>	185
Van	0F	V	>	71	After	2F	AE1	>	103
CHip	10	CH	>	71	sAlty	30	AW2	>	90
SHop	11	SH	>	121	About	31	UH2	>	71
Zoo	12	Z	>	71	Uncle	32	UH1	>	103
lAWful	13	AW1	>	146	cUp	33	UH	>	185
thiNG	14	NG	>	121	fOr	34	O2	>	80
fAther	15	AH1	>	146	abOArd	35	O1	>	121
lOOking	16	OO1	>	103	yOU	36	IU	>	59
bOOk	17	OO	>	185	yOU	37	U1	>	90
Land	18	L	>	103	THe	38	THV	>	80
triCK	19	K	>	80	THin	39	TH	>	71
JuDGe	1A	J	>	47	bIRd	3A	ER	>	146
Hello	1B	H	>	71	gEt	3B	EH	>	185
Get	1C	G	>	71	bE	3C	E1	>	121
Fast	1D	F	>	103	cAll	3D	AW	>	250
paiD	1E	D	>	55	-PAUSE-	3E	PA1	>	185
paSS	1F	S	>	90	-STOP-	3F	STP	>	47

発音時間は，ＳＣ-01が720KHzのクロックで動作している時の値を示します．
＊ＣＨ音を出すには，ＣＨ音の前にＴ音がなくてはなりません．
＊Ｊ音を出すには，Ｊ音の前にＤ音がなくてはなりません。

［表2 発音速見表］発音シンボルから16進及び10進コードを引くための表です．掲載プログラムでは10進コードは使用しておりませんので，誤入力しないようにしてください．

```
----------------------- SC-01 PHONEME CODE DATA SUMMARY -----------------------

SYM:HX:DC SYM:HX:DC SYM:HX:DC SYM:HX:DC SYM:HX:DC SYM:HX:DC SYM:HX:DC SYM:HX:DC
A  :20:32 A1 :06: 6 A2 :05: 5 AE :2E:46 AE1:2F:47
AH :24:36 AH1:15:21 AH2:08: 8 AW :3D:61 AW1:13:19 AW2:30:48 AY :21:33
B  :0E:14
CH :10:16
D  :1E:30 DT :04: 4
E  :2C:44 E1 :3C:60 EH :3B:59 EH1:02: 2 EH2:01: 1 EH3:00: 0 ER :3A:58
F  :1D:29
G  :1C:28
H  :1B:27
I  :27:39 I1 :0B:11 I2 :0A:10 I3 :09: 9 IU :36:54
J  :1A:26
K  :19:25
L  :18:24
M  :0C:12
N  :0D:13 NG :14:20
O  :26:38 O1 :35:53 O2 :34:52 OO :17:23 OO1:16:22
P  :25:37 PA0:03: 3 PA1:3E:62
R  :2B:43
S  :1F:31 SH :11:17 STP:3F:63
T  :2A:42 TH :39:57 THV:38:56
U  :28:40 U1 :37:55 UH :33:51 UH1:32:50 UH2:31:49 UH3:23:35
V  :0F:15
W  :2D:45
Y  :29:41 Y1 :22:34
Z  :12:18 ZH :07: 7
```

コントロール・ソフトウェア「スピーチ・エディタ SE-V2」

システム全景

これら音素とピッチを合わせた8ビットから成るデータを使って単語を発声させるには，SC－01の要求するタイミングで，その単語を構成する音素とピッチのデータを次々と送る必要があります。ですから，最低でも，一語分のデータを記憶しておいて，それを送り出す機能を持ったソフトウェアが必要となります．

しかし，先に掲げたテストプログラムのように発音シンボルから16進コードを表1，表2で引き，ピッチを上位2ビットに入れて打ち込むのでは非能率ですので，発音シンボルとピッチを入力すれば自動的にコードに変換してピッチを付加する機能をつけました．このスピーチ・エディタ（FM-8用）のプログラムをリスト2に示します．打ち込む時，データ文の誤りには充分注意してください．コントロールプログラムリストはもちろん，表1，表2とも対応させて，万全を期してください．

スピーチ・エディタをRUNさせると，実行例1のように，発音シンボルの入力を要求しますので，スペースかコンマでひとつずつ区切って入力します．次にピッチを聞いてきますので，0から3までの数字を，前に入れたシンボルの数と同じだけ，やはりスペースかコンマで区切って入力します．余分な区切り記号は無視されますので必要以上に使っても構いません．

入力要求に対して，リターンのみを押すと，前回入力したデータが一段下がって表示され，同じものが入力されます．また，LINEINPUT文で入力していますので，前回の入力へカーソルを持ってゆきカーソルエディティングで修正し，再入力することも可能です．

このスピーチ・エディタは，基本的にはどのような機種にも移植できるはずですが，実際にはBASICのLPRINT文などについている「余計な機能(?)」のためにわずらわされることが少なくありません．例えば，PC-8001では，TABコード（16進で09）の代りに必要な数のスペースコードが出力されたり，PC-6001では，ひらがなの内部コードに相当するコードをLPRINT　CHR$(　)で出力しようとすると，かたかなの同じ文字のコードが出力されたり，という具合です．

そこでBASICプログラムレベルでプリンタ・ポートのハンドシェイクを行った例として，PC-8001用の変更部分及びテストプログラムをリスト3，4に，PC-6001用コントロールプログラム及びテストプログラムをリスト5，6に示します．PC-6001用以外は小文字の使用を考慮していませんから，小文字を使いたい場合は6001用を参考に変更する必要があります．

［プログラム・マップ］

10〜	初期設定
1000〜	入力ルーチン兼メインルーチン
4000〜	プリンタポートへの出力ルーチン
5000〜	発音シンボル列からひとつの発音シンボルを分離する.
6000〜	その発音シンボルの頭文字の存在するDATA文をRESTOREする.
7000〜	シンボルに対応する16進コードを探し，HX$に付加する.
8000〜	ピッチ列からひとつのピッチデータを分離する.
9000〜	そのピッチデータを対応する発音コードの上位2ビットにORする.
10000〜	発音シンボルと対応するコードのDATA文.

コントロールプログラムフローチャート

〔リスト2 FM-8バージョン　コントロールプログラム「スピーチ・エディタＶⅠ.0」〕

```
10 REM SC-01 CONTROL PROGRAM VER 1.0
11 REM Copyright(c) By ASCII Publishing
20 OPEN "O",#1,"LPT0:"
30 PRINT#1,CHR$(&H3F);
40 CLEAR1000:DEFINT A-Z
1000 '------------------------- GENERAL INPUT
1010 LINEINPUT"ﾊﾂｵﾝｼﾝﾎﾞﾙ?";WD$
1020 IF WD$="" THEN IF LW$="" THEN GOTO 1010 ELSE WD$=LW$:PRINT SPACE$(10);WD$
1030 GOSUB 5000:IF ER THEN GOTO 1010 ELSE LW$=WD$
1040 LINEINPUT"ﾋﾟｯﾁ(0-3)?";IN$
1050 IF IN$="" THEN IF LI$="" THEN GOTO 1040 ELSE IN$=LI$:PRINT SPACE$(10);IN$
1060 GOSUB 8000:LI$=IN$
1070 PRINT"16ｼﾝ ｺｰﾄﾞ:";HX$
1080 PRINT"ﾊﾅｻｾﾙ ﾆﾊ 'SPACE' ｦ ｵｽ｡ ｲﾚﾅｵｽ ﾆﾊ 'RETURN' ｦ ｵｽ｡"
1100 I$=INKEY$
1110 IF I$="" THEN GOTO 1100
1120 IF I$=" " THEN GOSUB 4000
1130 IF I$=CHR$(13) THEN GOTO 1000
1140 GOTO 1100
4000 '------------------------------- SPEECH DATA
4010 FOR L=1 TO LEN(HX$) STEP 2
4020 PRINT#1, CHR$(VAL("&H"+MID$(HX$,L,2)));
4030 NEXT L
4040 PRINT#1,CHR$(&H3F);
4050 RETURN
5000 '-------- PHONEME ASSEMBLER
5010 '------------------------------- SEPARATE PHONEME CODE
5020 HX$="":PS$="":ER=0
5030 FOR CC=1 TO LEN(WD$)
5040 TP$=MID$(WD$,CC,1)
5050 IF TP$="," OR TP$=" " THEN W=W+1:GOSUB 6000:PS$="":ELSE PS$=PS$+TP$
5060 IF ER THEN RETURN ELSE NEXT CC:GOSUB 6000:RETURN
6000 '------------------------------- CONVERT CODE DATA INTO HEXADECIMAL
6020 IF PS$="" THEN RETURN ELSE AC=ASC(PS$)
6030 IF AC<65 OR 90 <AC THEN ER=-1:RETURN
6040 IF AC=65 THEN RESTORE 10010:GOTO 7000:'A
6050 IF AC<68 THEN RESTORE 10020:GOTO 7000:'B-C
6060 IF AC<70 THEN RESTORE 10030:GOTO 7000:'D-E
6070 IF AC<75 THEN RESTORE 10040:GOTO 7000:'F-J
6080 IF AC<80 THEN RESTORE 10050:GOTO 7000:'K-O
6090 IF AC<84 THEN RESTORE 10060:GOTO 7000:'P-S
6100 IF AC<86 THEN RESTORE 10070:GOTO 7000:'T-U
6110 IF AC<91 THEN RESTORE 10080:GOTO 7000:'V-Z
7000 '------------------------------- COMPARE SYMBOLAND GET HEXA
7010 READ SY$,CD$
7030 IF SY$="$" THEN ER=-1:RETURN
7040 IF PS$=SY$ THEN HX$=HX$+CD$:RETURN ELSE GOTO 7010
8000 '-------------------------------------SYNTHESIZE INTONATION
8010 L=1
8020 FOR CC=1 TO LEN(IN$)
8030 PS$=MID$(IN$,CC,1)
8040 IF ASC(PS$)>=48 AND 51>=ASC(PS$) THEN GOSUB 9000
8050 NEXT CC:RETURN
9000 '-----------------------------------"OR" HEXA CODE AND INTONATION
9010 IN=VAL(PS$):PH$=MID$(HX$,L,2)
9015 IF PH$="" THEN RETURN
9020 PH$=HEX$(VAL("&H"+PH$) OR IN*64)
9030 IF LEN(PH$)=1 THEN PH$="0"+PH$
9040 MID$(HX$,L,2)=PH$
9050 L=L+2
9060 RETURN
10000 '---------------------------SYM TO HEX DATA
10010 DATA A,20,A1,06,A2,05,AE,2E,AE1,2F,AH,24,AH1,15,AH2,08,AW,3D,AW1,13,AW2,3D,AY,21,$,$
10020 DATA B,0E,CH,10,$,$
10030 DATA D,1E,DT,04,E,2C,E1,3C,EH,3B,EH1,02,EH2,01,EH3,00,ER,3A,$,$
10040 DATA F,1D,G,1C,H,1B,I,27,I1,0B,I2,0A,I3,09,IU,36,J,1A,$,$
10050 DATA K,19,L,18,M,0C,N,0D,NG,14,O,26,O1,35,O2,34,OO,17,OO1,16,$,$
10060 DATA P,25,PA0,03,PA1,3E,R,2B,S,1F,SH,11,STP,3F,$,$
10070 DATA T,2A,TH,39,THV,38,U,28,U1 ,37,UH ,33,UH1,32,UH2,31,UH3,23,$,$
10080 DATA V,0F,W,2D,Y,29,Y1,22,Z,12,ZH,07,$,$
10090 DATA &,&
```

〔変数表〕

AC	SY$の最初の一文字のアスキーコード
CD$	DATA文から読み込んだ16進コード
ER	エラーフラグ
HX$	発音するデータ列(16進表現)
I$	INKEY$で入力した文字
IN$	入力したピッチデータ列
L	文字数のカウンタ
LI$	前に入力したピッチデータ列
LW$	前に入力した発音シンボル列
OT$	HX$から出力用にとってきた文字
PH$	HX$からピッチとORするためにとってきた2文字
PS$	WD$から分離したひとつの発音シンボル
SY$	DATA文から読み込んだ発音シンボル
TP$	PS$からとってきた一文字
WD$	入力した発音シンボル列

〔リスト3 ＰＣ-6001バージョンコントロールプログラム「スピーチ，エディタＶⅠ.0」〕

```
10 REM SC-01 control program ver 1.0
20 REM deleted
30 OT=&H3F:GOSUB 3000
40 CLEAR 1000
1000 REM -----general input
1010 INPUT "ﾊﾂｵﾝｼﾝﾎﾞﾙ";WD$
1030 GOSUB 5000:IF ER THEN GOTO 1010
1040 INPUT "ﾋﾟｯﾁ(0-3)";IN$
1060 GOSUB 8000
1070 PRINT "16ｼﾝｺｰﾄﾞ:";HX$
1080 PRINT "ﾊﾅｻｾﾙ ﾆﾊ 'SPACE' ｦ ｵｽ.
1085 PRINT "ｲﾚﾅｵｽ ﾆﾊ 'RETURN'ｦ ｵｽ."
1100 I$=INKEY$
1110 IF I$="" THEN GOTO 1100
1120 IF I$=" " THEN GOSUB 4000
1130 IF I$=CHR$(13) THEN 1010
1140 GOTO 1100
3000 REM lprint loutine for PC-6001
3010 IF (INP(&H90) AND 2) =2 THEN GOTO 3
010
3020 OUT &H91,&HFF-OT:OUT &H93,1:OUT &H9
3,0
3030 RETURN
4000 REM -----speech data
4010 FOR L=1 TO LEN(HX$) STEP 2
4020 OT=VAL("&H"+MID$(HX$,L,2)):GOSUB 30
00
4030 NEXT L
4040 OT=&H3F:GOSUB 3000
4050 RETURN
5000 REM --phoneme assembler
5010 REM --separate phoneme data
5020 HX$="":PS$="":ER=0
5030 FOR CC=1 TO LEN(WD$)
5040 TP$=MID$(WD$,CC,1)
5050 IF TP$=" " THEN W=W+1:GOSUB 6000:PS
$="":GOTO 5060
5055 PS$=PS$+TP$
5060 IF ER THEN RETURN
5070 NEXT CC:GOSUB 6000:RETURN
6000 REM convert code into hex
6020 IF PS$="" THEN RETURN
6025 AC=ASC(PS$)
6030 IF AC<97 OR 122<AC THEN ER=-1:RETUR
N
6040 IF AC=97 THEN RESTORE 10010:GOTO 70
00:REM a
6050 IF AC<100THEN RESTORE 10020:GOTO 70
00:REM b-c
6060 IF AC<102THEN RESTORE 10030:GOTO 70
00:REM d-e
6070 IF AC<107THEN RESTORE 10040:GOTO 70
00:REM f-j
6080 IF AC<112THEN RESTORE 10050:GOTO 70
00:REM k-o
6090 IF AC<116THEN RESTORE 10060:GOTO 70
00:REM p-s
6100 IF AC<118THEN RESTORE 10070:GOTO 70
00:REM t-u
6110 IF AC<123THEN RESTORE 10080:GOTO 70
00:REM v-z
7000 REM -------get hexa
7010 READ SY$,CD$
7030 IF SY$="$" THEN ER=-1:RETURN
7040 IF PS$=SY$ THEN HX$=HX$+CD$:RETURN
7050 GOTO 7010
8000 REM --synthesize pitch
8010 L=1
8020 FOR CC=1 TO LEN(IN$)
8030 PS$=MID$(IN$,CC,1)
8040 IF ASC(PS$)>=48 AND 51>=ASC(PS$) TH
EN GOSUB 9000
8050 NEXT CC:RETURN
9000 REM "OR"hexacode and pitch
9010 IN=VAL(PS$):PH$=MID$(HX$,L,2)
9015 IF PH$="" THEN RETURN
9020 PH=VAL("&H"+PH$)
9022 P1=INT(PH/16)
9024 P2=PH-P1*16:P1=P1 OR(IN*4)
9026 IF 0<=P1 AND P1<=9 THEN PH$=CHR$(P1
+48):GOTO 9030
9028 IF 10<=P1 AND P1<=16 THEN PH$=CHR$(
P1+87):GOTO 9030
9029 PH$="0"
9030 IF 0<=P2 AND P2<=9 THEN PH$=PH$+CHR
$(P2+48):GOTO 9040
9032 IF 10<=P2 AND P2<=16 THEN PH$=PH$+C
HR$(P2+87):GOTO 9040
9035 PH$=PH$+"0"
9040 GOSUB 9100
9050 L=L+2
9060 RETURN
9100 REM put for mid$
9110 P1$=LEFT$(HX$,L-1)
9120 P2$=RIGHT$(HX$,LEN(HX$)-L-1)
9130 HX$=P1$+PH$+P2$
9140 RETURN
10000 REM sym to hex data
10010 DATA a,20,a1,06,a2,05,ae,2e,ae1,2f
,ah,15,ah1,08,ah2,08,aw,3d,aw1,
10020 DATA b,0e,ch,10,$,$
10030 DATA d,1e,dt,04,e,2c,e1,3c,eh,3b,e
h1,0c,eh2,01,eh3,00,er,3a,$,$
10040 DATA f,1d,g,1c,h,1b,i,27,i1,0b,i2,
0a,i3,09,iu,36,j,1a,$,$
10050 DATA k,19,l,18,m,0c,n,0d,ng,14,o,2
6,o1,35,o2,34,oo,17,oo1,16,$,$
10060 DATA  p,25,pa0,03,pa1,3e,r,2b,s,1f
,sh,11,stp,3f,$,$
10070 DATA t,2a,th,39,thv,38,u,28,u1,37,
uh,33,uh1,32,uh2,31,uh3,23,$,$
10080 DATA v,0f,w,2d,y,29,y1,22,z,12,zh,
07,$,$
10090 DATA &,&
```

〔リスト4 ＰＣ-8001用テストプログラム〕

```
10 REM SC-01 TEST PROGRAM FOR PC-8001 VER 1.0
20 REM DELETED
30 INPUT "ﾊﾂｵﾝ ｺｰﾄﾞ";HX$
40 GOSUB 4000
50 GOTO 30
3000 REM LPRINT LOUTINE FOR PC-8001
3010 IF (INP(&H40) AND 1)=1 THEN GOTO 3010
3020 OUT &H10,OT:OUT &H40,0:OUT &H40,1
3030 RETURN
4000 '------------------------------- SPEECH DATA
4010 FOR L=1 TO LEN(HX$) STEP 2
4020 OT=(VAL("&H"+MID$(HX$,L,2))):GOSUB 3000
4030 NEXT L
4040 OT=&H3F:GOSUB 3000
4050 RETURN
```

〔リスト5 ＰＣ-8001用パッチリスト〕

```
10 REM SC-01 CONTROL PROGRAM FOR PC-8001 VER 1.0
20 REM DELETED
30 OT=&H3F:GOSUB 3000
3000 REM LPRINT LOUTINE FOR PC-8001
3010 IF (INP(&H40) AND 1)=1 THEN GOTO 3010
3020 OUT &H10,OT:OUT &H40,0:OUT &H40,1
3030 RETURN
4020 OT=(VAL("&H"+MID$(HX$,L,2))):GOSUB 3000
4040 OT=&H3F:GOSUB 3000
```

リスト5のプログラムステートメントをリスト2に加えるだけで
PC-8001で実行できます.

単語データの作り方——英語編

発音記号はちょっぴり苦手、そんな英語オンチのあなたにとって、VOTRAXは速習英会話マシンになるかもしれない。彼女が先生、あなたが生徒の要領で！

表3に，大まかな発音シンボルと中学校で習う発音記号の対照を示しました．英単語データを作るにあたっての障害になることは，私達が英語を母国語にしていない，ということです．

しかし，言わせたい単語を辞書で引き，発音記号に対応するシンボルをつなげることによって，かなりそれらしい（何と言っても英語用につくられていますから！）発音をさせることが可能です．

表を見てわかることは，子音については選択の余地がほとんどないのに対して，母音のバリエーションがずい分多いということです．

ですから，表の発音記号を目安として，母音をいろいろ取り換えてためしてみると良い結果が得られます．

イントネーションは，発音以上に日本人にとって解りにくい上，単語の文における位置によって大きく変化します．

何回も声に出してみて，良い感じをつかんでください．

［表3　発音記号と発音シンボルの対応表］

発音シンボルと16進コード（カッコ内）	対応する発音記号（一例）	有声音	摩擦音	終止音	鼻音	無音	備考
A(20),A1(06),A2(05)	ei	○					
AE(2E),AE1(2F)	æ	○					
AH(24),AH1(15),AH2(08)	ɔ, ɑ	○					あ段に用いる．
AW(3D),AW1(13),AW2(30)	ɔ	○					
AY(21)	ei	○					
B(0E)	b	○		○			
CH(10)	tʃ		○				
D(1E)	d	○		○			
DT(04)	t		○	○			前の母音とのつながりを考慮してTと交換してみる(特にU,UH系母音の後)
E(2C),E1(3C)	i	○					い段に用いる．
EH(3B),EH1(02),	e	○					AEと共にえ段に用いる．
EH2(01),EH3(00)		○					
ER(3A)	ə, ər	○					
F(1D)	f		○				
G(1C)	g	○		○			
H(1B)	h		○				
I(27),I1(0B)	i	○					
I2(0A),I3(09)							
IU(36)		○					
J(1A)	dʒ, ʒ	○	○				
K(19)	k		○	○			
L(18)	l	○					ら行では，Rとくらべて不連続感の少ない方を選ぶ．
M(0C)	m				○		
N(0D)	n				○		ほとんど聞こえない．日本語の「ん」には少し弱い．
NG(14)	ŋ				○		
O(26),O1(35),O2(34)	ɔ	○					
OO(17),OO1(16)	u	○					

発音シンボルと16進コード（カッコ内）	対応する発音記号（一例）	有声音	摩擦音	終止音	鼻音	無音	備考
P(25)	p		○	○			
PA0(03),PA1(3E)						○	PA0は47ms,PA1は185msの一時停止．(フルストップ)撥音(っ)を出すのに使う．
R(23)	r	○					
S(1F)	s		○				
SH(11)	ʃ		○				
STP(3F)						○	単語の最後につける．続けてデータが送られてくる場合は，47msの一時停止となる．
T(2A)	t		○	○			
TH(39)	θ		○				
THV(38)	ð	○	○				弱すぎる時は，Zで代用も可．
U(28),U1(37)	u	○					う段に用いる．
UH(33),UH1(32),UH2(31),UH3(23),	ə	○					
V(0F)	v	○	○				
W(2D)	w	○					
Y(29),Y1(22)	j	○					
Z(12)	z	○	○				
ZH(07)	z	○	○				U,UH系母音の前では，Zとくらべて不連続感のない方を選ぶ．

○アルファベットの後につく数字は，大きくなる程音の長さは短くなる．

複合母音の一例

〔εər〕　EH1,ER
〔ai〕　AH2,Y
〔au〕　AH2,U
〔ɔr〕　O1,R
〔ɔi〕　O1,Y

単語データの作り方 日本語編

アメリカ生まれのVOTRAXは、日本語の発音がちょっぴり苦手、「な」行や「ん」音がぎこちない。日本語の勉強では、あなたが先生、彼女が生徒の要領で！

日本語の単語データを作るに当たって困ったことは，N音やR音がほとんどかすかにしか出ない，ということです．ですから「ん」を出そうとしてNを入力してもほとんど聞こえません．

どうしても,「な」行の音節を強く出したいときは，Nの代りにNGを使うことも可能です．しかし，声の不連続感が強くなるので良く検討してみる必要があります．

このチップに含まれている音素だけでは，日本語の発声に不自由することがままありますので，それらをカバーするために，

○P，Bのような破裂音の後の母音は短か目にする．

○撥音（っ）のところは，前の母音を短か目にして，PA1を置く．例えば，T，AH1，B，EH1，CH,AH1，T，AH1（たべちゃた）を
T，AH1，B，EH1，CH，AH2，PA1,T,AH1（たべちゃった)に直す

といった対策が必要です．

五十音と，シンボルの対応例を表4に示しました．単語としてうまく聞こえるようにするには，これをつなげるだけでなく，母音にあれこれ手を加えることが必要になります．

イントネーションをつける時に，似た音同士がつながっているところでピッチを変えると不連続感が残りますので気をつけた方が良いでしょう．

いずれにしても，上手に言葉を喋らせるには，とにかく単語をたくさん作って経験を積むことです．

経験を積んで，SC－01を“調教”して，なめらかな“日本語”を喋らせられるようになってください．

〔表4　50音と発音シンボルの対応表〕

ｶﾅ	SYMBOL	HEXCODE	ｶﾅ	SYMBOL	HEXCODE	ｶﾅ	SYMBOL	HEXCODE	ｶﾅ	SYMBOL	HEXCODE	ｶﾅ	SYMBOL	HEXCODE
ｱ	AH	24	ｲ	E	2C	ｳ	U	28	ｴ	EH	3B	ｵ	O	26
ｶ	K AH1	1915	ｷ	K E	192C	ｸ	K U	1928	ｹ	K AE1	192F	ｺ	K O	1926
ｻ	S AH1	1F15	ｼ	SH E1	113C	ｽ	S U	1F28	ｾ	S EH1	1F02	ｿ	S O1	1F35
ﾀ	T AH1	2A15	ﾁ	T S E	2A1F2C	ﾂ	T S U1	2A1F37	ﾃ	T EH1	2A02	ﾄ	T O1	2A35
ﾅ	N UH	0D33	ﾆ	N E1	0D3C	ﾇ	N U1	0D37	ﾈ	N EH1	0D02	ﾉ	N O1	0D35
ﾊ	H AH1	1B15	ﾋ	H E	1B2C	ﾌ	F U	1D28	ﾍ	H EH1	1B02	ﾎ	H O	1B26
ﾏ	M UH	0C33	ﾐ	M E1	0C3C	ﾑ	M U1	0C37	ﾒ	M EH1	0C02	ﾓ	M O1	0C35
ﾔ	Y1 AH1	2215				ﾕ	Y U1	2937				ﾖ	Y1 O	2226
ﾗ	L AH1	1815	ﾘ	R E1	2B3C	ﾙ	L L	1818	ﾚ	R EH1	2B02	ﾛ	L O	1826
ﾜ	W AH	2D24										ｦ	W O	2D26
ﾝ	NG	14												
ｶﾞ	G AH1	1C15	ｷﾞ	G E1	1C3C	ｸﾞ	G U	1C28	ｹﾞ	G EH1	1C02	ｺﾞ	G O	1C26
ｻﾞ	Z AH1	1215	ｼﾞ	J E	1A2C	ｽﾞ	Z U	1228	ｾﾞ	Z EH1	1202	ｿﾞ	Z O1	1A35
ﾀﾞ	D AH1	1E15	ﾁﾞ	J E	1A2C	ﾂﾞ	Z U	1228	ﾃﾞ	D EH1	1E02	ﾄﾞ	D O	1E26
ﾊﾞ	B AH1	0E15	ﾋﾞ	B E1	0E3C	ﾌﾞ	B U1	0E37	ﾍﾞ	B EH1	0E02	ﾎﾞ	B O1	0E35
ﾊﾟ	P AH1	2515	ﾋﾟ	P E1	253C	ﾌﾟ	P U1	2537	ﾍﾟ	P EH1	2502	ﾎﾟ	P O1	2535

応用について

フェデラル・スクリュー・ワークス社の製品として，今回のプロジェクトの下敷きとなった，TYPE' NTALKがあります．こちらは，RS－232Cシリアル・ポートにリンクして使用するものなのですが，内部にCPUを用いてインテリジェンスを持たせているので，キー・インプット時にキーの読み上げをさせたり，リスト出力を発声させることが，きわめて容易です．同社では，他に，シリアル・パラレル両用の音声応答装置ML－1を，プッシュ・フォン回線を利用した，テレフォン・データ・エントリーなどのアプリケーションと共に発表しており，これらは，大変に興味深いものです．

今回のシンセサイザ・ボードでも，ソフトウェア次第で，プログラミング時のキー読み上げや，他のプログラム実行と発声を，見かけ上同時に行なわせるようにすることができます．このように多重な処理を欲張らない場合には，ボード上のピッチ・コントロールの2ビット分のラッチとストローブの遅延に使ったワンショット回路を省き，それらをソフト・ウェアで代替してしまうこともできます．

また回路的な工夫によっては，クロック・コントロールを外部で制御することが可能で，もしポートに余裕のある場合は，これは難しいことではありません．そうすれば，更に多様なサウンド・エフェクトをひき出すことができ，楽しみも増すことでしょう．

さて，スピーチ・シンセサイザ・プロジェクト，いかがだったでしょうか．

今回とりあげることのできなかったシリアル・ポートとの接続や，拡張バスだけの機種との接続方法なども，近い機会に御紹介したいものです．それまでに腕を磨いておいて下さい．

お楽しみに….

〔プロジェクト・テクノボイス〕今回のLSIクッキングは，3人のシェフが活躍しました．

［プロフィール］

小林英男：解説担当

コンピューティング・ライフを楽しんでいる僕たちにとって，日本という国は，なんとすてきな場所なのだろう．先進の優れたハードウェアが手の届くところにたくさんころがっている．Z－80CPUは，いまや千円でお釣がくる価格で販売されている．

しかし，市場に出ている機種と同じ数のBASIC言語があるという現状は，好転するのだろうか．ハード・ウェア生産のオーバー・ランとも言える状態に対して，異機種間のソフト・ウェア共有ということになると，かなり悲観的にならざるを得ないのが，今の僕たちだ．メモリ・エリアの半分おも占有する巨大なBASICインタープリタのCIRCLE命令のプロット速度を云々するよりも，もっと本質的なものを見きわめて，それをより多くの人と共有したいと考える今日このごろです．

［プロフィール］

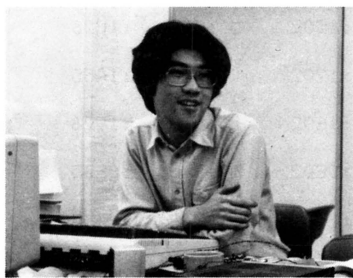
田口淳一：ハード担当

酒売り，機械屋，女性の御相手と実働19時間にもめげず，マルチタスクしてます．お酒が飯よりも好きなくせに，毎日車で通うという矛盾した19才，虚脱より充実を求めた千葉大学電子工学科2年生です．

わがままお嬢さんを半田ゴテでなだめつづけて10年，完璧な美をポリシーにアマチュア精神をにじませ日夜作っております．

彼女たちは女性なのですからそっと慎重に扱ってあげましょう．常にやさしく見守ってあげればよいのです．必ず彼女は素晴しい女性となるでしょう．製作上の注意とすれば，それぐらいなものです．

略称はJUM，一日の大部分を青山で送ります．私の売り声を聞いた事はありませんか．「いらっしゃいませ．大変お安く…」

運悪くふられたら自分の行なった全てを誤りとして出直す事です．自分自身が最も信用ならないものなのですから．

［プロフィール］

保坂 肇：ソフト担当

現在，東京工業大学2年在学中です．マイクロプロセッサ自体は扱うようになって，かれこれ6年になるので，コンピュータそのものよりもコンピュータ・アートの方に目が向きがちです．

そもそもはハードウェアばかりやっているのですが，このプロジェクトでは何故かソフトウェア編と単語の作り方編を担当することとなりました．

開発中，丑三つ時の編集部に「べェ～」と〝電源投入第一声〞を放つVotrax基板は，「何か喋らせておくれェ～」と呻いている様で，ソフトウェア担当の私にとっては脅迫されているというか，何とも言えない感じがしたものです．

現在，引き続き単語のスペリングから発音音素記号を検索できるようソフトウェアを改良し，『辞書』をディスクにしまうこともできるよう開発中です．乞，御期待！

LSIクッキング特別付録――ゼネラル・セントロニクス・シミュレータ

コンピュータになりかわって，セントロニクス信号を作り出します．これがあるとハードデバックが大変スムーズです．

回路は，ＳＴＢ－ＳＷが押されると，その回りのコンデンサや抵抗でＳＷのチャタリングをとり，Ｏ-1で1μSのパルスを作ります．ＢＵＳＹがＬであると，Ｏ-1の立上がりより3.3μSのパルスがＯ-2によって，$\overline{\text{STB}}$に送り出されます．簡単な回路なので，初心者にもすぐ理解出来るでしょう．

製作上の注意としては，ワンショットの抵抗とコンデンサ（330pFと0.001μＦと，２本の4.7KΩ）の配線は，線が長くならない様にする事．（長くても２cm）78Ｌ05の入力と出力につけるタンタルコンデンサも78Ｌ05のすぐそばにつける事．電源の10μＦと0.02μＦのコンデンサは，ＩＣの近くにつける事などです．

部品は，私は4.7KΩと330Ωは集合抵抗を用いましたが，普通の抵抗でもけっこうです．２本のＳＷＤｉは何でもいいので最も安い物にしましょう．

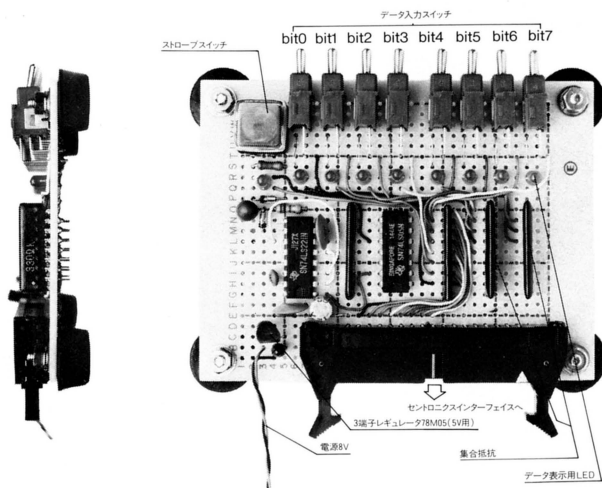
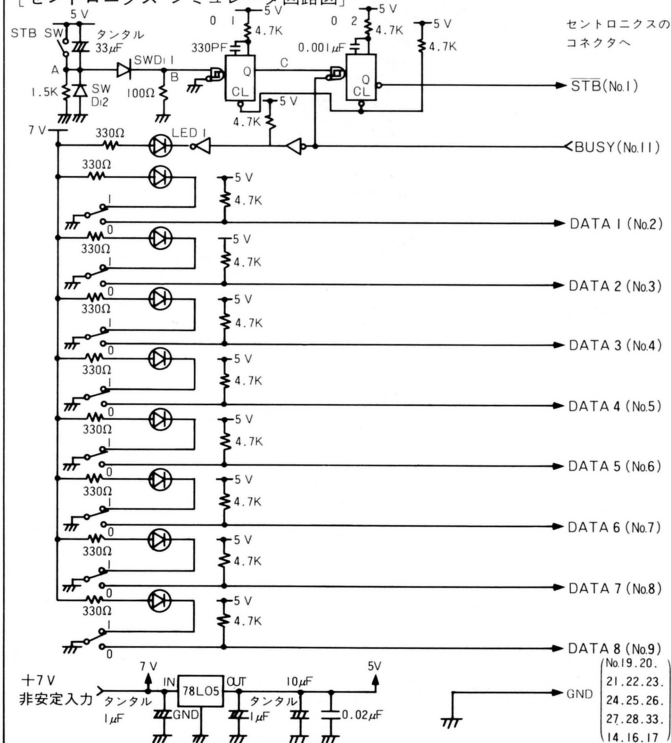
電源は非安定の７Ｖが良いですが，６Ｖの普通のＡＣアダプターで十分です．ＳＴＢ－ＳＷのチャタリングが取りきれない時は，33μＦのタンタルの容量を増やして下さい．なお，セントロニクスの詳しい規格は，本文を参照して下さい．

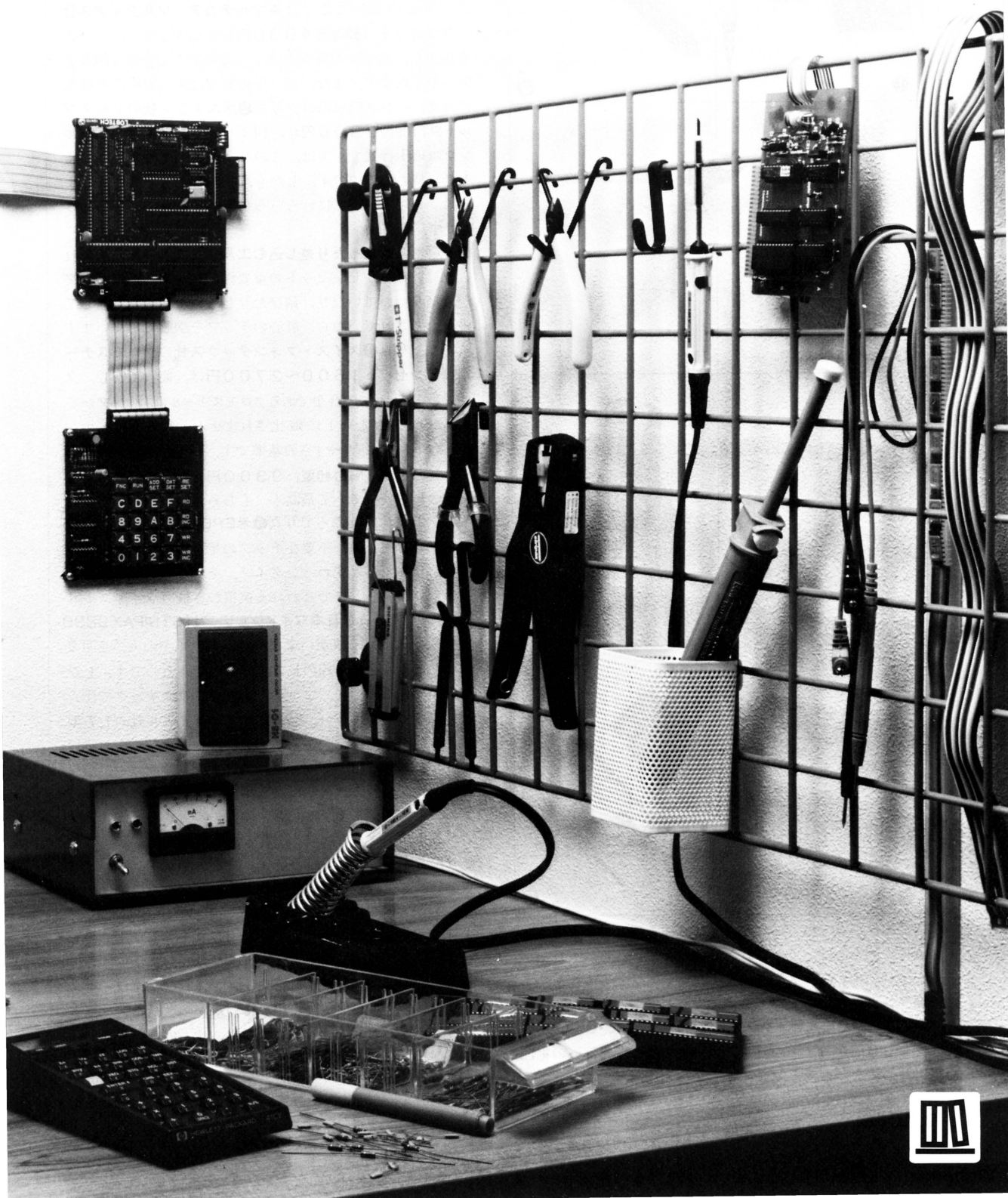
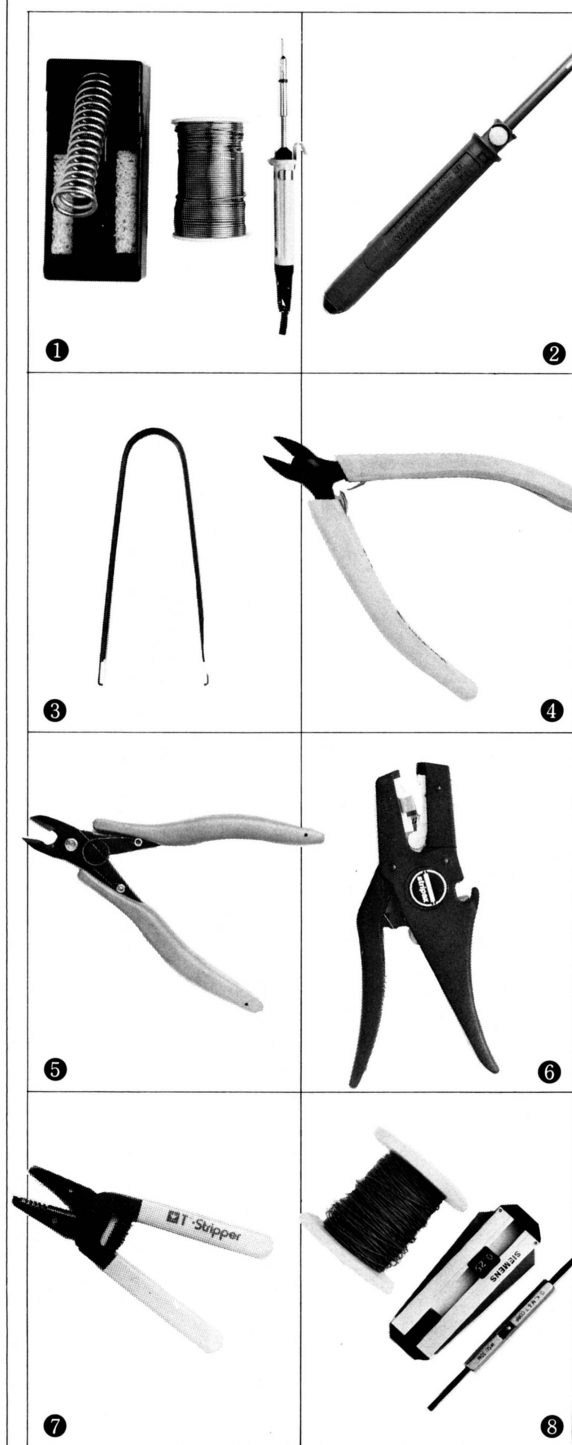
使い方

ＤＡＴＡ１からＤＡＴＡ８のＳＷにプリンタに送るコードをセットして，ＬＥＤ１がついている事を確認してから，ＳＴＢ　ＳＷを押して下さい．

ここで注意することは，ＤＡＴＡ１～８のＳＷは，しっかりとセットして下さい．中間の位置にＳＷがとまっていると，ＬＥＤは消えていても，プリンターには，１が送られてしまいます．

（日高康雄）

［セントロニクス インターフェイス シミュレーションボード］

［セントロニクス シミュレータ回路図］

自作派のためのツールカタログ

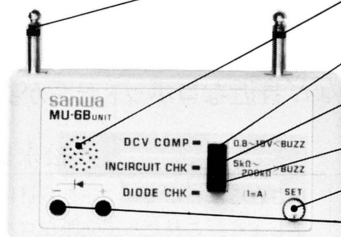
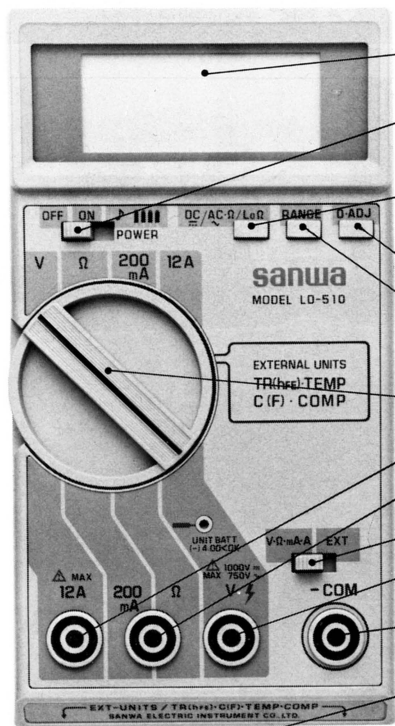
「クッキーもコンピュータも，やっぱり手作りが一番！」という人達が選んだスペシャル・セレクションを御紹介します．道具は，夢の機械と現実とをつなぐインターフェース．ベーシックなものだけ選んでみました．

このページでは，これから基板工作をはじめようとする人に，的をしぼって，これは必要だと思われるベーシックな工具の中から，名品良品をセレクションしてみました．

❶ハンダ付けに必要な工具／まずハンダごてですが，いろいろある中でも**英アンテックス社のハンダごて・G型**(18w)**２９００円**がおすすめです．ヒーターにこて先部への電流もれの少ないセラミック・ヒーターを採用し，壊れやすいMOS-ICなどのハンダ付けにも安心して使用できます．ちなみに，基板工作には18w～30wくらいのものが適当です．つぎに，こてとペアで使いたいのが，こて台．同じく**英アンテックス社・ST-３型1350円**を選びました．机の上など決して焦がさないためにも，灰皿などでの代用は避けてください．ところで，ハンダにもいろいろな種類があるのを知ってますか？　銀を混ぜた高級ハンダもありますが，少し高すぎるので，ここでは**英マルチコア・ソルディアス社**の**サブビット（500g巻４０００円）**を紹介しましょう．銅を混入し，松ヤニの質を上げているのでこて先の目減りを防いでくれます．また，パーツの取りはずし交換に不可欠の道具，ハンダ吸取器は，写真**❷米エドシン社のソルタプルトPT109型２９００円**が，何より強力。バネを使ったポンプ吸い上げ式で，実は，このバネがびっくりするほど丈夫で長持ちするのです．しかも，狭いところでも使えるように，先端のチップにいろいろな形がそろっているのも魅力です．

❸～❼部品を切ったり差し込む工具／ところで意外に忘れられているのがピンセットの重要性．ピンセットにハンダがこびりついていたり，錆びたりしていたら大変．まして磁化などされていたら，肝心のチップを壊してしまいます．その点，写真**❸スイス・フォンタックス社**の**クロモスチール製ピンセット１６００～２７００円**は，使って安心．クロムとステンレスの合金であるクロモスチールは，ハンダがくっつかず，錆びない上に磁化されません．ニッパは，少し小さめサイズが握りやすさの基準です．写真**❹米リンドストーム社**のもの（**No.8140型，９３００円**）が，上質のスウェーデン鋼を使っていて最高！　もちろん使いやすいようにバネ入りです．ところで写真**❺米EPE社のミディシア**(**1178型２７００円**）は，不要なチップの足を容赦なくブッチギルというちょっと変わったタイプ．それから「一度使うとやめられない」とまで言われる被覆むき機（ワイヤストリッパ)にも，写真**❻日本ワイドシュラー社**(**STRIPAX９８９０円**)のようなスゴイ奴がいます．はがすワイヤの太さを可変調節できるうえに，線の長さまで調整できるのです．しかも本体は軽くて丈夫，ファイバー入りプラスチックで作られています．もう一つ，写真**❼米アイディアル社**の**Ｔ７型２２００円**も使いやすいデザインにリーズナブルなお値段で感涙モノでした．

❽ラッピングの工具／さて，アポロ計画の産物であるハイテック工法，ワイヤラッピングのための工具を最後にあげておきましょう．これはハンダを一切使わずに，ピンに配線ワイヤを巻きつける（ラップ）する工法です．ラッピング工具には電動式のものもありますが，ホビー用には手動式で充分．そこで**米OKマシンツール社**の**WSU-30M型１９２０円（写真右）**アンラップ（巻きもどし）まで一本ですます便利モノです．もう一つ，ラッピング用の細いワイヤ(ふつう0.25㎜)用に，**米シーメンス社製精密ワイヤストリッパ２７００円**（写真中）はいかが？　一本あれば重宝するに違いありません．それでは，読者のきみのドリーム・マシンの完成を祈って　GOOD LUCK!

このカタログの製品は，千代田常盤商行（03-255-5371）で取り扱っています．

SANWAデジタルマルチテスターLD-510(14,600円)

①デジタル表示盤：測定値を表示するほか，電池切れ表示，0－ADJ機能表示，オートレンジ表示，マイナス入力表示，LoΩ測定表示がついていて，ひとめで作動状態がわかる．

②電源スイッチ：♪にすると，入力オーバーなどを発振音で知らせる．

③AC／DC：交流直流切りかえスイッチ．また，LoΩ抵抗測定時に，測るものに流れる電流を軽くすることができる切り換えスイッチにもなる．

④0-ADJ：抵抗測定時に，0Ωの位置を調整できる．

⑤RANGE：表示盤がAUTO表示になっているときに押すと，現在のレンジがホールドされる．

⑥モードスイッチ：テスタが測定に最適なレンジを自分で選んでくれる（オートレンジ）ので，スイッチがシンプルになった

⑦12A測定端子：家電製品の消費電流測定に便利

⑧抵抗・小電流測定端子

⑨アタプタ・ユニット選択スイッチ：EXTの位置で外部ユニットが作動する

⑩電圧測定端子

⑪COM端子：黒いリード線はいつもここに差しこむ．アース側．

⑫プラグ：本体に外部ユニットを接続させるプラグ

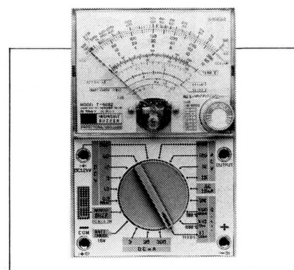
⑬電子ブザー

⑭一定の電圧を越すとブザーが鳴る．その電圧の位置はSETつまみで設定

⑮一定の抵抗値を下回るとブザーが鳴る．その抵抗値はSETつまみで設定

⑯ダイオード・チェック：ダイオードに1mAの電流を流したときの順方向電圧を表示

⑰SETつまみ：一定の電圧値，または抵抗値を設定

⑱リード接続端子：本体のリード端子と交換性がない(差し込めない)のが難といえば難．

T50-BZ
三和電気計器￥5,390円

入門者向けアナログ・テスターの中でも，これは機能・価格ともにピカーのおススメものです．内蔵ブザーによる導通チェックは，測定電圧を低くとってあり，半導体の接合方向を見わけることもできるなど，随所に工夫が凝らされています．

カルキュ・ハイ・テスター3208
日置電機￥28,800円

デジタル・テスタの中でも一番の変わりだね．関数電卓とデジタル・テスターのドッキングとは，よく考えたものです．ちなみに，テスター部と電卓部との電源が別回路になっているという細かい心使いがウレシイし，テスター部から電卓部へのデータ転送も可能．

そろそろテスターもおもしろくなってきた

自作派のためのツールカタログ，と銘打つからには，身近な計測器，テスターについても，ひと言つけ加えなければなりませんね．テスターの世界でもデジタル計測のものが急速に普及してきています．このSANWAデジタルマルチテスタLD－510は，その中でも出色の出来といえるでしょう．このコストで，ここまで多機能なデジタルテスターは今まで無かったのです．

このテスターは，(12Aレンジを除く）全てのレンジにオートレンジを採用し，レンジ切り替えスイッチを追放したために，上の写真のようなすっきりしたパネルフェイスになりました．さらに特徴として，外付けのアダプタ・ユニットを接続すれば，サーキットチェック，コンデンサ容量測定，トランジスタの良・不良を見わけるためのhfe(電流増幅率）の測定などができるようになっています．ちなみに写真のユニットMU－6Bは，①一定電圧を越すとブザーが鳴る，②一定抵抗値を下回るとブザーが鳴る，③ダイオードが不良の場合ブザーが鳴る，というサーキット・チェック・ユニットなのです．この辺の拡張オプション群の機能が，アナログ・テスターにはできない芸当なのです．

さらに欲をいえば，このユニット群，じつは，ひと昔まえに開発された，別のデジタル・テスター・シリーズのものを流用して使っているのです．そのため，接続したときのふんいきが，どことなくアンバランスになってしまうのです．このシリーズのためのアダプタ群が登場してくれると言うことなしなのですが……．

ちょっとしめくくりに，結論めいたことを書いておきましょう．テスターの世界も，デジタルにはデジタル，アナログにはアナログの，それぞれの良さがあります．たしかに，正確な測定値を求めたい場合や，高インピーダンス回路の測定などに，デジタル・テスターは重宝ですが，一方，表示までに多少時間がかかるという難点もあるのです．これからテスターを使ってみようとする人は，オーソドックスなアナログ式から入門するのが無難だといえるでしょう．

手作り ロボット入門

サーボモーターコントローラ「DEGICONV」をはじめ、デスクトップ型アームロボット「ムーブマスター」、プラモデルコントロール用の「マイコンユニット」など身近なロボットたちが次々と登場するロボット入門がこれだ。

松永肇一

アメリカの有名なSF作家アイザック・アシモフの提唱した『ロボット工学三原則』を知っているでしょうか？

1. ロボットは人間を守らなければならない.
   また，危険にさらされている人間を見すごしてはならない.
2. ロボットは人間の命令に服従しなければならない.
   ただし，1条に反する場合は，この限りではない.
3. ロボットは，自分の身を守らなければならない.
   ただし，1，2条に反するときはこの限りではない.

この『ロボット工学3原則』は，ロボットに対してほとんど完全なコントロールを行います.『3原則』以後のロボットSFは全て『3原則』をもった(あるいは故意にもたない)ロボットを扱っています.

残念ながら現在のロボットはこの『3原則』を備えていません. 産業用ロボットによる事故は時々報道されます. またマイコンを搭載したマイクロロボットも，たやすく暴走してしまいます。

今,『3原則』を守らなければならないのは僕たちプログラマなのです.

そして『ロボット工学3原則』を考えなければならないほどロボットの時代は身近になっているのです.

そう，ロボットの存在はもうマイクロコンピュータエイジの人間にも無視できなくなっているのです.

今日からは，僕たちから手をさしのべましょう！

ロボットを自分の手で操りたいという事からまず，パーソナル・コンピュータを使って，なんか機械をうごかしてやろうじゃないか——ということになりました.

BASICで自由自在にコントロールされるサーボモーターをお目にかけましょう. これだって立派なロボットです. 2つのサーボモーターに何をさせるかは，お好みしだい. 御自由にどうぞ.

名前は……そうEG／1とでもつけておきましょうか.

EG/1 プロジェクト

サーボモーターコントローラには，ラボテックというところで作っている『デジ・コンブ』(変わった名前ですね……)を選びました. DEGI-CONV（このほうが感じがでますね）の詳しい性能は**表1**に示します. これは，4bitのデータで1つのサーボモーター（LBS-1）を動かすことができます. ラボテックからは，Z-80(知っていま

すね）をCPUとしたシングル・ボード・コンピュータ，EGGⅡが発売されています．このDEGI-CONVは、EGGシリーズとの接続を考えて作られたようです．しかし，EGGⅡではZ-80のマシン語でソフトを組まねばならず，どのパソコンでも，コントロールできるというわけにはいきません．移植しやすいBASICで，サーボモーターコントロール用のプログラムを作っておいた方がEG／1の将来のためにも良いようです．

つまり，パソコンでDEGI-CONVを制御して，DEGI-CONVがサーボモーターをコントロールするわけです．

そのためには，とにかくパソコンとDEGI-CONVをつながなければなりません．

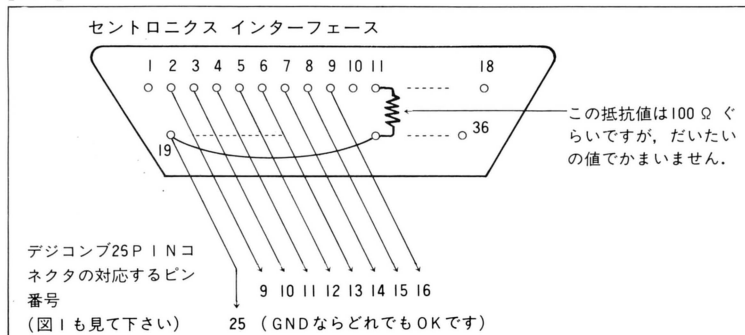
うまく，つながりますように！

普通パソコンには，他の機器を接続するためのコネクタがいくつか用意されています．

ためしに，パソコンの横や後をのぞきこんでみて下さい．次のような名前のコネクタがあるはずです．

- カラーモニタ用コネクタ
- 白黒モニタ用コネクタ
- カセット用コネクタ
- プリンタ用コネクタ
- その他 （ライトペン用など）

さて，どれを使えばいいのでしょう．パソコン側ばかり見ていても仕方がありません．今度はDEGI-CONVのコネクタを見てみます．

図1がDEGI-CONVのコネクタのピン構成です．4本のデータ用のラインで1つのサーボモーターをコントロールできて，最高で6つのモーターを独立して，同時に制御できます．このコネクタに合う形でデータを出しているもののうちの1つがプリンタ用のポートです．

プリンタ用のポートは，

(1) どんなパソコンにもある
(2) LPRINT 等，ポートを通じてデータを制御する命令が備わっている

などの点で便利なので，EG／1は，プリンタポートを介してコントロールすることにします．

ところが……まだまだ問題があるのです．どんなものを使ってプリンタポートとDEGI-CONVをつなげばよいのでしょう？

パソコン＋EG 1

写真1を見て下さい．PC-6001とベーシックマスターレベル3のプリンタ用コネクタです．全然ちがった形をしているので，これでは，パソコンとDEGI-CONVをつなげるのに，パソコンごとに専用ケーブルを必要とします．

さァて，困りました．

パソコンのプリンタ用コネクタがダメなら……ということで，プリンタ側の入力コネクタを調べてみますと，大部分のプリンタの入力コネクタは，セントロニクス・コンパチブル・パラレル・インターフェースという長い名前のコネクタです。

つまり，入口はバラバラでも出口は一緒だった……のです．

そこで，**図2**にあるような構成にすることにしました．データ送り出しには各パソコンのプリンタケーブルを使用します．そして，DEGI-CONVの入力コネクタには，プリンタについているのと同じ，長い名前のコネクタをつなぎます．

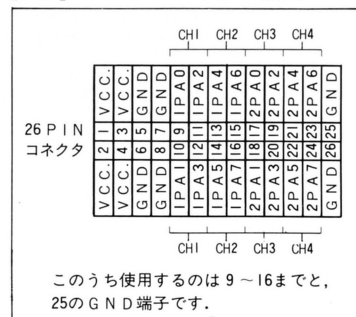
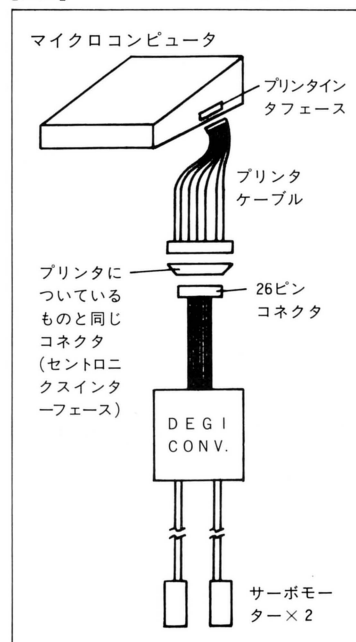
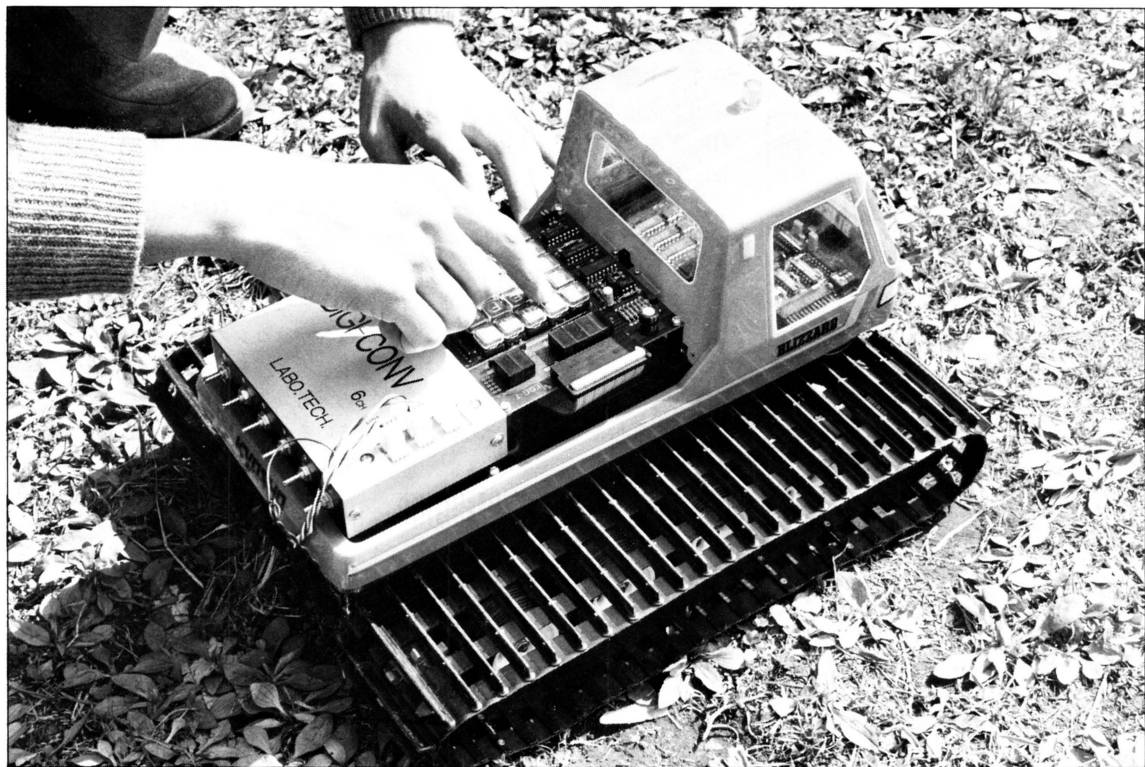
こうすれば，DEGI-CONVは，プリンタとパソコンをつなぐのと同じように扱えるのです．

また，セントロニクスコンパチブル

［写真1］ 上がPC-6001用コネクタ， 下がベーシックマスターレベル3用コネクタ

［図1］ DEGI-CONVのピン構成

［図2］ DEGI-CONVのつなぎ方

［図3］ セントロ←→DEGI-CONV

［写真２］　デジコンブとＥＧＧ／ＩＩをのせて，ブリザードのサーボモータを制御する．

パラレルインターフェースと，ＤＥＧＩ－ＣＯＮＶの接続は，**図３**のようになります．

８本のデータラインの他に接続する必要があるのは，ＧＮＤ（アース）とReady端子です．Readyは，抵抗を通し，ＧＮＤに短絡してしまいます．こうすると，パソコンから見ると，Ready信号は常にＧＮＤと同じ，つまりゼロ(Low)です．Ready信号がLowでないと，ＬＰＲＩＮＴ命令などが使用できません．ただし，後に行うようにＯＵＴ命令を使用するときはReadyは関係ありません．

ちょっとゴチャゴチャしてますが，恐れずにいきましょう．

さァて，いよいよDEGI－CONVに送り出すデータの意味と，送り出し方のお話です．

データ！

先にも書きましたように，プリンタポートからのデータラインは８本，つまり8bitのデータを送り出していることになります．ということは，ＤＥＧＩ－ＣＯＮＶを通してコントロールできるサーボモーターは２つということになります．ものたりない人は，プリンタポートを拡げてください!?

１つのサーボモーターは4bitのデータで制御されます．4bitとは，10進法なら０から15までの16段階，16進法なら０からＦまでになります．

２つのサーボモーターをコントロールするには，１つには０～15まで，もう１つには16，32，48，64，80，96，112，128，144，160，176，192，208，224，240，256，の16段階の値を割り当てます．なぜ？　そう，16進数に直せばすぐに分ります．

０→15　：　＆Ｈ０→＆ＨＦ
16，…，256　：　＆Ｈ10，＆Ｈ20，…，＆ＨＦ０

つまり，１ケタ上の値を与えれば，よいわけです．

では，16進数で＆Ｈ０→＆ＨＦの値を受けるモーターをch．１，＆Ｈ10→→＆Ｈ０のデータを受ける方をch．２としましょう．

ch．１に３，ch．２に＆Ｈ（10進数に直せば11です．）というデータを送るにはどうしたらよいでしょう？

そう，Ｂ３を送ればいいわけですね．

ch．２のデータは１の位が０の16進数で表わされるので，１ケタの16進数をデータとするch．１とは，重ならないのです．

うーん，分ってもらえましたか？

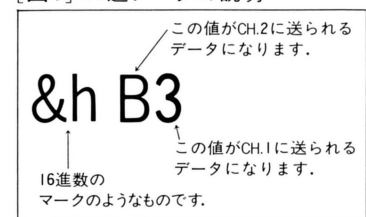
結局，サーボモーターをコントロールするデータは，16進数で表わすと＆Ｈ00～＆ＨＦＦになり，１の位はch．１，２ケタ目はch．２を制御するデータになります．（**図４**参照）

EG／１コントローラ！

さて，これでパソコンとＥＧ／１は接続が完了し，送り出すデータの意味

［**図4**］16進データの説明

&h B3

この値がCH.2に送られるデータになります．
この値がCH.1に送られるデータになります．
16進数のマークのようなものです．

［写真３］ ブリザードを中心に４ＷＤ，ゲパルトが立ちならぶ．

も判明したわけです．

そこでＥＧ／１をコントロールするプログラムを作ってみます．

このとき気をつけることは，ＬＰＲＩＮＴ等を使ってデータを送るときには，

ＬＰＲＩＮＴ　ＣＨＲ＄（data）；として，〝；〞を入れてください．そうしないとパソコンはデータを送った後，改行命令（に当るデータ）を出力してしまいます．

また，ＣＨＲ＄という関数は，あるデータをアスキーコードとするキャラクタを与える関数です．プリンタポートに出力するときに，キャラクタは，アスキーコードに変換されるので，これでよいわけです．

くれぐれも

ＬＰＲＩＮＴ　＆ＨＢ３；とか

ＬＰＲＩＮＴ　〝＆ＨＢ３〞；　などとしないようにして下さい．

最初の方法では，Ｂ３が数値として出力されます．つまり，179という数として送られるわけです．ということは，もし，ＥＧ／１の替わりにプリンタがつながっていれば，

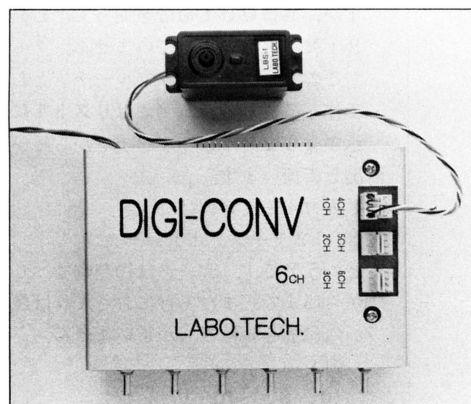
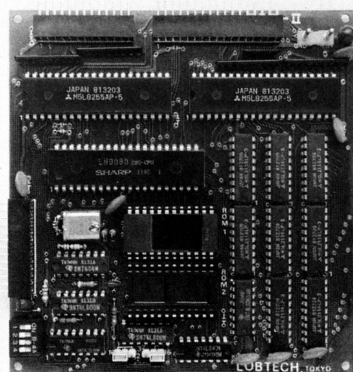
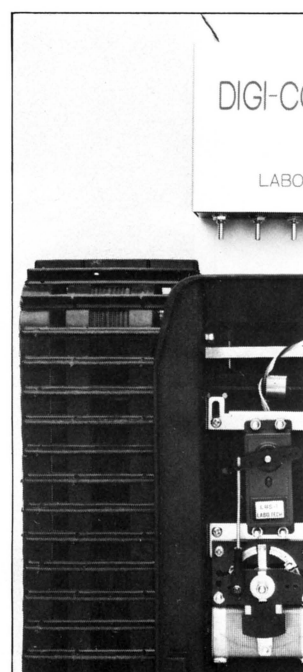
␣179

と打ち出されるはずです．最初のスペースは数値の符号のためのものです．

さて，プリンタにこのように出力されたということは，スペース，１，７，９，の順にそれらを表すアスキーコードが送られてきたことを示します．

プリンタやパソコンのマニュアルをみるとこれらを示すデータ（アスキーコード）は，＆Ｈ20，＆Ｈ31，＆Ｈ37，＆Ｈ39，です．

ＤＥＧＩ－ＣＯＮＶにはＢ３などというデータはまったく送られてこないで，この４つのデータがくることになるのです．

後の方法では＆ＨＢ３を単なる文字

［写真４］ ラボテックのＤＩＧＩ－ＣＯＮＶ．６台のサーボモータまで制御できる．

［写真５］ ラボテックのオリジナルワンボードマイコンＥＧＧ／II．

[リスト1] DEGI-CONV制御プログラム　PC-6001用

```
5 CLEAR 2000,&HD000
10 INPUT"cmd";CMD$
20 GOSUB 10000
30 GOTO 10
10000 REM ---- ﾒｲﾝ ----
10010 IF LEN(CMD$)=0  THEN RETURN
10020 HDR$=LEFT$(CMD$,1)
10040 IF HDR$="(" THEN GOSUB 10090:GOTO 10010:RETURN
10050 IF "1"<HDR$ AND HDR$<"9" THEN GOSUB 12010:GOTO 10010:RETURN
10060 IF HDR$=" " THEN CMD$=RIGHT$(CMD$,LEN(CMD$)-1):GOTO 10020
10070 GOTO 14020
10080 REM ---- ﾃﾞｰﾀ ｼｭﾂﾘｮｸ ----
10090 AA$=MID$(CMD$,2,2):BB$=RIGHT$(AA$,1)
10100 IF BB$="," THEN N1$=LEFT$(AA$,1):GOTO 10120
10110 N1$=AA$
10120 IF MID$(CMD$,2+LEN(N1$),1)<>"," THEN GOTO 14010
10130 IF N1$<"0" OR "9"<N1$ THEN GOTO 14020
10140 ED$=MID$(CMD$,3+LEN(N1$),2)
10150 IF RIGHT$(ED$,1)<>")" THEN ED$=MID$(CMD$,3+LEN(N1$),3)
10160 IF RIGHT$(ED$,1)<>")" THEN GOTO 14030
10170 N2$=LEFT$(ED$,LEN(ED$)-1)
10180 IF "0">N2$ OR "9"<N2$ THEN GOTO 14020
10190 N1=VAL(N1$):N2=VAL(N2$)
10200 TU$=MID$(CMD$,2,LEN(N1$)+LEN(N2$)+2):TU=LEN(TU$)
10210 CMD$=RIGHT$(CMD$,LEN(CMD$)-TU-1)
10220 GOSUB 13010
10230 CH=N1*16+N2
10240 OUT&H91,CH:REM ?"n1=";N1:?"n2=";N2
10245 FOR I=1 TO 200:NEXT I
10250 RETURN
12000 REM ----  ｸﾘｶｴｼ (1-9)  ----
12010 TM=VAL(HDR$):W2$=""
12020 CMD$=RIGHT$(CMD$,LEN(CMD$)-1)
12030 WD$=LEFT$(CMD$,1)
12040 IF WD$<>"[" THEN GOTO 14040
12050 PT$=RIGHT$(CMD$,LEN(CMD$)-1)
12060 W1$=LEFT$(PT$,1):PT$=RIGHT$(PT$,LEN(PT$)-1)
12070 IF W1$<>"]" THEN W2$=W2$+W1$:GOTO 12060
12080 IF LEN(W2$)+2>LEN(CMD$) THEN GOTO 14050
12090 CMD$=RIGHT$(CMD$,LEN(CMD$)-LEN(W2$)-2)
12100 CX$=CMD$:CMD$=W2$
12110 FOR J=1 TO TM
12120 GOSUB 10010:CMD$=W2$
12130 NEXT J
12140 CMD$=CX$:RETURN
13000 REM ----  ｻｲｺﾞﾉ ﾃﾞｰﾀ   ----
13010 V1=N1:V2=N2
13020 RETURN
14000 REM ---- ｴﾗｰ  ----
14010 GOSUB 21000:PRINT"ｶｽﾞｶﾞ ｵｵｷｽｷﾞﾏｽ":STOP
14020 GOSUB 21000:PRINT"ｺﾉｺﾄﾊﾞﾊ ﾂｶｴﾏｾﾝ":STOP
14030 GOSUB 21000:PRINT"')'ｶﾞ ｱﾘﾏｾﾝ":STOP
14040 GOSUB 21000:PRINT"'['ｶﾞ ｱﾘﾏｾﾝ":STOP
14050 GOSUB 21000:PRINT"']'ｶﾞ ｱﾘﾏｾﾝ":STOP
20000 END
21000 PLAY"s13m300cde":RETURN
```

列とみなします．&，H，B，3，のアスキーコード，つまり&H26，&H42，&H4，&H33，が出力されます．

当然どちらもマトモには動きません．

話しが複雑になっていますが，あまり混乱しないで下さい．

実は，LPRINT等のプリンタへの出力命令を使うと，うまく作動してくれないことがあります．パソコンによって，かなり事情が違うのですが，例えば，PC-8001では，&H09というデータを送ると，EG／1は明らかに他の動きをします．PC-8001にかぎらず，プリンタに合わせて出力データを変えたり，増やしたりということを，パソコン内部で行っているようです．

リスト1はPC-6001用，**リスト2**はPC-8001用のEG／1コントローラですが，共にOUT命令を使って，LPRINT文は使用していません．

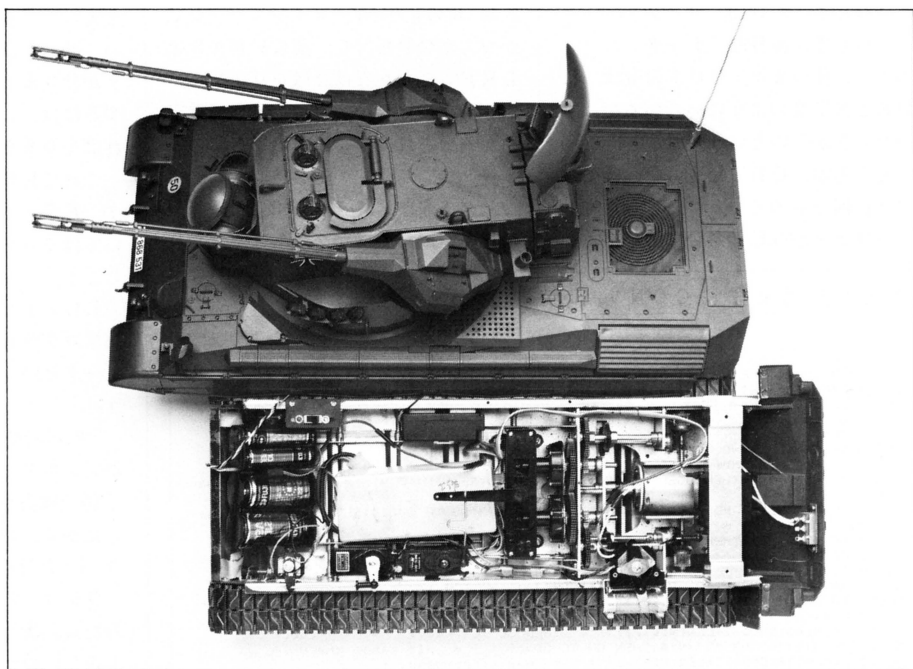
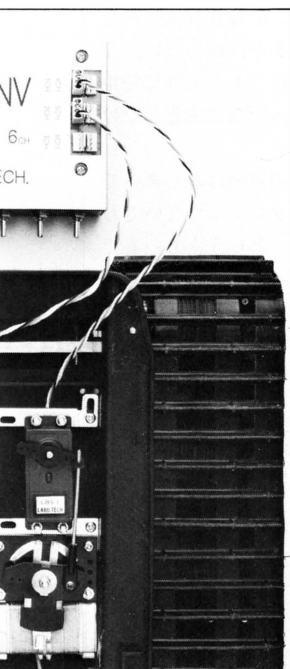
このプログラムはサブルーチンとして作ってあるので，例えば**リスト4**に示すようなメイン・ルーチンから呼び出して使います．

入力する文字列は，

(ch2データ，ch1データ)

という形です．データは10進数で，0から15まで，また1行におさまれば幾つの命令を続けてもかまいません．

例1．

(0，8)␣(10，15)

スペースはあってもなくてもかまいません．

また〝［〟と〝］〟でかこんで先頭に数字を置くと，［　］内を数字の分だけくり返します．ただし，［　］内で，［　］を使ってはいけません．

例２．

2[(1，2)(3，10)]␣(7，7)␣3[(0，0)]

また，ＥＧ／１に出力するごとに，そのデータをＶ１（ch．２），Ｖ２（ch．１）という変数中に書き込んでいるので，Ｖ１，Ｖ２を読み出すことにより，現在のサーボモータの状態を知ることも可能です．

このプログラムは，入力する数値を０～ＦＦの16進数にすれば，さらに簡単になりますが，10進数の方が感じがつかめるのではないかと思い，そうしてあります．

エラーチェックは簡単なもので，エラーチェックがあるからいいやと，いいかげんにやったりすると，どうなるかは保証できませんよ！

さきほどＯＵＴ命令を使用しているといいましたが，ＯＵＴ命令というのは，Ｉ／Ｏ機器の割り合てられているアドレスにデータを問答無用で送り出す命令です．プリンタポートは，ＰＣ-8001では，10番地，ＰＣ-6001では，91番地なので，

［リスト２］ＤＥＧＩ-ＣＯＮＶ制御プログラム　ＰＣ-8001用

```
10 CLEAR 1000
20 LINEINPUT"cmd ";CD$
30 GOSUB 50000
40 GOTO 10
50000 REM ----  parser  ----
50010 IF LEN(CD$)=0 THEN RETURN
50020 DEF FNA$(X$)=RIGHT$(X$,LEN(X$)-1)
50030 HD$=LEFT$(CD$,1)
50040 IF HD$="(" THEN GOSUB 50090:GOTO 50010:RETURN
50050 IF "1"<HD$ AND HD$<"9" THEN GOSUB 50280:GOTO 50010:RETURN
50060 IF HD$=" " THEN CD$=FNA$(CD$):GOTO 50030
50070 GOTO 50470
50080 '-----   data output  -----
50090 AA$=MID$(CD$,2,2):BB$=RIGHT$(AA$,1)
50100 IF BB$="," THEN N1$=LEFT$(AA$,1):GOTO 50120
50110 N1$=AA$
50120 IF MID$(CD$,2+LEN(N1$),1)<>"," THEN GOTO 50460
50130 IF N1$<"0" OR "9"<N1$ THEN GOTO 50470
50140 ED$=MID$(CD$,3+LEN(N1$),2)
50150 IF RIGHT$(ED$,1)<>")" THEN ED$=MID$(CD$,3+LEN(N1$),3)
50160 IF RIGHT$(ED$,1)<>")" THEN GOTO 50480
50170 N2$=LEFT$(ED$,LEN(ED$)-1)
50180 IF "0">N2$ OR "9"<N2$ THEN GOTO 50470
50190 N1=VAL(N1$):N2=VAL(N2$)
50200 TU$=MID$(CD$,2,LEN(N1$)+LEN(N2$)+2):TU=LEN(TU$)
50210 CD$=RIGHT$(CD$,LEN(CD$)-TU-1)
50220 GOSUB 50430
50230 CH=N1*16+N2
50240 OUT &H10,CH:'PRINT"n1=";N1:'PRINT"n2=";N2
50250 FOR I=1 TO 250:NEXT I
50260 RETURN
50270 '-----  repeat 1-9 times  -----
50280 TM=VAL(HD$):W2$=""
50290 CD$=FNA$(CD$)
50300 WD$=LEFT$(CD$,1)
50310 IF WD$<>"[" THEN GOTO 50490
50320 PT$=FNA$(CD$)
50330 W1$=LEFT$(PT$,1):PT$=FNA$(PT$)
50340 IF W1$<>"]" THEN W2$=W2$+W1$:GOTO 50330
50350 IF LEN(W2$)+2>LEN(CD$) THEN GOTO 50500
50360 CD$=RIGHT$(CD$,LEN(CD$)-LEN(W2$)-2)
50370 CX$=CD$:CD$=W2$
50380 FOR J=1 TO TM
50390 GOSUB 50010:CD$=W2$
50400 NEXT J
50410 CD$=CX$:RETURN
50420 '-----  v command  -----
50430 V1=N1:V2=N2
50440 RETURN
50450 '-----  error message  -----
50460 BEEP:PRINT"too big number":STOP
50470 BEEP:PRINT"illeagal character":STOP
50480 BEEP:PRINT"no ')' error":STOP
50490 BEEP:PRINT"no '[' error":STOP
50500 BEEP:PRINT"no ']' error":STOP
```

OUT　&H10，データ

OUT　&H91，データ

のように使います．OUT命令は，LPRINT文のようにいろいろなわずらわしさがないという長所があります．

ところが，OUT命令のない機種の場合は困りものです．

リスト3がOUT命令を持たない，FM-8のものです．メインルーチンで，かならずOPENし，関数FNA＄をDEFしておかなければなりません．こうしないとPC-8001と，違う二重定義とみなされてエラーが出てしまいます．

リスト5がFM-8のPRINT＃1の様子を調べるプログラムです．これを実行してみると，&H0Dは送れない，ch. 1は0と1を区別しない，などが分ります．EG／1を実際に使用するには，こういった点に注意しなければなりません．

これでEG／1の説明はおしまいです．EG／1をパソコンにつないでおいてはモッタイないという人もいるでしょう．

EG／1を自立させるには，マシン語プログラム＋シングルボードコンピュータという組合わせが一般的でしょう。

「マシン語なんて……」というマシン語アレルギーの人は，コンパイラという強い味方がいることをお忘れなく．とにかく，お楽しみはこれからだ，というわけなのです．

ラジコンのサーボモータを制御してみたら，次は，いよいよ本当にロボットらしいロボットを登場させてみることとしましょう．

［リスト3］DEGI-CONV制御プログラム　FM-8用

```
10 CLEAR 1000: OPEN"O",#1,"LPTO:":DEF FNA$(X$)=RIGHT$(X$,LEN(X$)-1)
20 LINEINPUT"cmd ";CMD$
30 GOSUB 50000
40 GOTO 20
50000 REM  --------------------  parser  --------------------------
50010 IF LEN(CMD$)=0 THEN RETURN: ' *  end of command  *
50020 HDR$=LEFT$(CMD$,1): ' *  1 word search  *
50030 IF HDR$="(" THEN GOSUB 50080:GO TO 50010:RETURN: ' *  head of move command
 *
50040 IF "1"<HDR$ AND HDR$<"9" THEN GOSUB 50270:GO TO 50010:RETURN : ' *  time o
f repeat (1 -- 9)  *
50050 IF HDR$=" " THEN CMD$=FNA$(CMD$):GO TO 50020: ' *  b!ank jump  *
50060 GO TO 50450: ' *  no command --> error  *
50070 REM ------------------  data output  ------------------------
50080 AA$=MID$(CMD$,2,2):BB$=RIGHT$(AA$,1):' *  n1$ search  *
50090 IF BB$="," THEN N1$=LEFT$(AA$,1):GO TO 50110: ' *  determinant of n1$  *
50100 N1$=AA$ : ' *  determinant of n1$ 2  *
50110 IF MID$(CMD$,2+LEN(N1$),1)<>"," THEN GO TO 50440: ' *  "," check  *
50120 IF N1$<"0" OR "9"<N1$ THEN GO TO 50450 : ' *  n1$ range check  *
50130 ED$=MID$(CMD$,3+LEN(N1$),2) : ' *  end of command  *
50140 IF RIGHT$(ED$,1)<>")" THEN ED$=MID$(CMD$,3+LEN(N1$),3) : ' *  ed$=n2$+")"
 *
50150 IF RIGHT$(ED$,1)<>")" THEN GO TO 50460 : ' *  no ")" error  *
50160 N2$=LEFT$(ED$,LEN(ED$)-1): ' *  determinant of n2$  *
50170 IF N2$<"0" OR "9"<N2$ THEN GO TO 50450 : ' *  n2$ range check  *
50180 N1=VAL(N1$) : N2=VAL(N2$)
50190 TU$=MID$(CMD$,2,LEN(N1$)+LEN(N2$)+2):TU=LEN(TU$)
50200 CMD$=RIGHT$(CMD$,LEN(CMD$)-TU-1):'                    *  new command  *
50210 GOSUB 50410
50220 CH=N1*16+N2
50230 PRINT#1,CHR$(CH);:'PRINT"n1=";N1:'PRINT"n2=";N2: ' *  data output to degi-
conv.  *
50240 FOR II=1 TO 150 : NEXT II : ' *  delay loop for motor  *
50250 RETURN
50260 REM  ------------  repeat 1 - 9 times  -----------------
50270 TM=VAL(HDR$) : W2$=""
50280 CMD$=FNA$(CMD$) : ' *  reffer 10010  *
50290 WD$=LEFT$(CMD$,1) : ' *  head of of new command  *
50300 IF WD$<>"[" THEN GO TO 50470 : ' *  "[" check  *
50310 PT$=FNA$(CMD$) : ' *  DEFINE PT$ ( COMMAND WITHOUT HEAD OF NEW COMMAND )
*
50320 W1$=LEFT$(PT$,1) : PT$=FNA$(PT$) : ' *  break "[" & "]"  *
50330 IF W1$<>"]" THEN W2$=W2$+W1$ : GO TO 50320 : ' *  break "[" & "]"  *
50340 CMD$=RIGHT$(CMD$,LEN(CMD$)-LEN(W2$)-2) : ' *  command without repeat comma
nd which is surrounded with "[" & "]"  *
50350 CMDX$=CMD$ : CMD$=W2$ : ' *  w2$ --> repeated command*
50360 FOR JJ=1 TO TM : ' *  repeat  *
50370  GOSUB 50010:CMD$=W2$ : ' *  repeat  *
50380 NEXT JJ : ' *  repeat  *
50390 CMD$=CMDX$ : RETURN : ' *  return  *
50400 REM  --------------------  last data  ----------------------
50410 V1=N1 : V2=N2 : ' *  last data store  *
50420 RETURN
50430 REM  ----------------  error massage  ----------------------
50440 BEEP : PRINT"too big number":STOP
50450 BEEP : PRINT"illeagal character" : STOP
50460 BEEP : PRINT"no ')' error" : STOP
50470 BEEP : PRINT"no '[' error" : STOP
50480 BEEP : PRINT"no ']' error" : STOP
```

［リスト4］サブルーチン呼び出し用メインルーチン例

```
5 REM -----  main  ------
10 LINEINPUT"cmd";CMD$
20 GOSUB 10000
30 GOTO 10
```

［リスト5］FM-8のPRINT＃1の様子をチェックするプログラム．

```
10 REM -----  print check  -----
20 OPEN"O",#1,"LPTO"
30 PRINT#1,CHR$(CH);
40 PRINT HEX$(CH),
50 CH=CH+1
60 K$=INKEY$
70 PRINT"next ? "
80 IF K$<>"" THEN 30
90 GOTO 60
```

ミート ザ ムーブマスター

その鉄の腕は，ワイヤをかすかにきしませながら動き出した．データレコーダの電源スイッチの前までゆっくりと伸びると，ボタンを押し込む．今度は向きを変え，プレイボタンを押す．そして，ボリュームを中ほどまで上げると，鉄の腕はホームポジションに戻り，コマンド待ちになった．

こう書くとSF小説のようですが，これは全て目の前で起きた事なのです．与えた命令を正確無比に実行する〝鉄の腕〟こそ，三菱電機から発売されたホビー・教育用ロボット『ムーブマスター』です．

ムーブマスターの動きは実に正確です．ロボットもコンピュータと同じように『マイ・ロボット』の時代に入ったわけです．

カセットのいれかえや整理をムーブマスターに任せることもできるでしょう．字を書き，絵を描き，プログラムを自分で打ち込み，と……，いやいや，これは無理ですね．

ムーブマスターは**写真2**のように，

肩から先の部分のロボットといえます．ただし，長方体のベース上の全体が，ちょうど人間が腰をひねるようにして向きを変えることができるので，「腕」にしては，1つ可動部分が多いことになります．

この腰にあたるところにモーターが1つ（説明書では腰ではなくウェイストと呼んでいます）あります．また，肩にあたるところ（ショルダといいます）に1つ，ひじにあたるところ（エルボ）に1つ，手首にあたるところ（リスト）に2つ，そして手（ハンド）に1つのステッピングモーターがあります．どうしてリストに2つのモーターが必要なのでしょう？

これは，リストに『曲げ』と『ひねり』の動きをさせるためです．これら6つのモーターにデータを与えれば，ムーブマスターは動くわけです．その動作範囲は**表1**に示すようになっています．数字ではピンとこないかもしれませんが，腕の伸びるところなら何でも一応はこなします．ドライバーを，ドライバー立てから引きぬいて，となりの穴に入れる…などの作業もまったく正確に行えるのです．

ボディにオレンジであざやかに『RM-101』と書かれていて，なかなか良いデザインです．

この10kgの重さをもつ『マイ・ロボット』がどんなに頭がいいかを，紹介しましょう．

コマンド ザ ムーブマスター

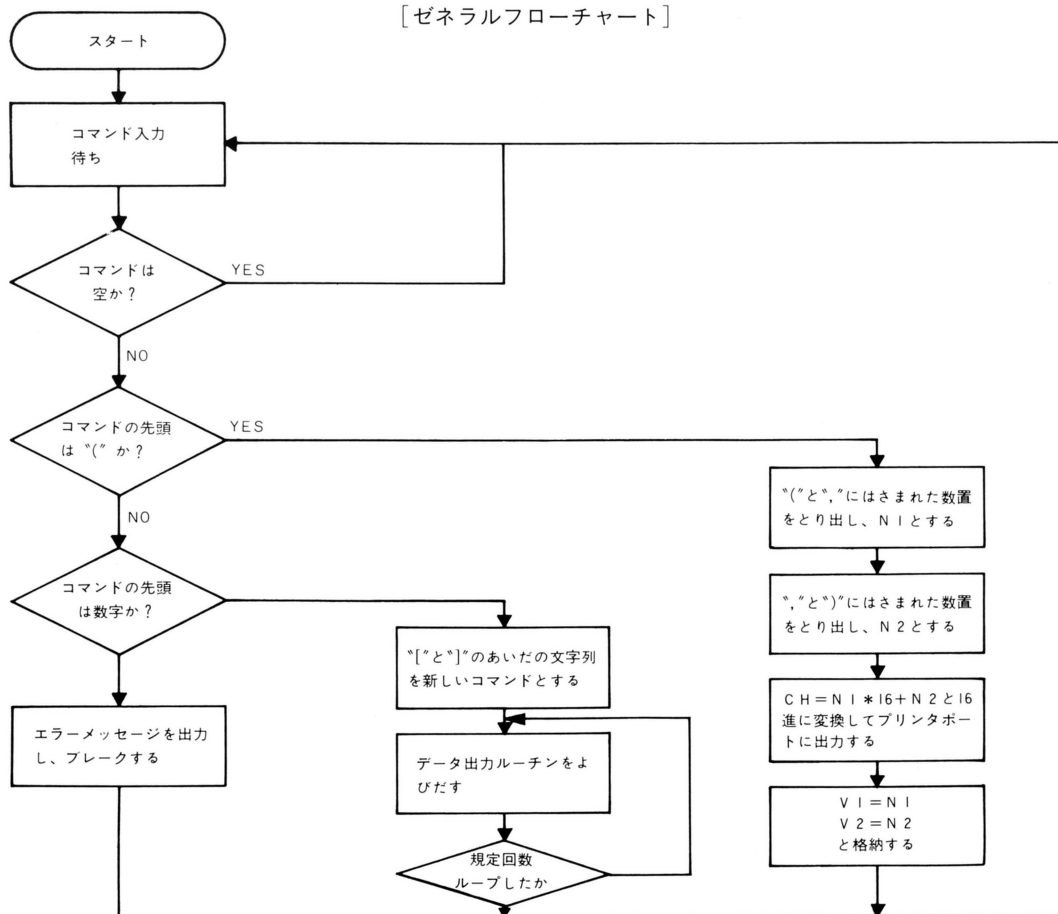
ムーブマスターはいわゆる「インテリジェンス」タイプです．インテリジェンス…というのは，その名の通り，『頭が良い』という意味です．なんか堂々めぐりのようですね．

つまりムーブマスターは内部に，マイコンを備えていて，パソコンからはプリンタインターフェースを通して，コマンドを送ってやれば，ムーブマスターがそのコマンドを理解して，実行してくれるのです．

したがって，ムーブマスターの操作手順の次のように非常に簡単です．

1. 付属の接続ケーブルで，ムーブマスターとパソコンのプリンタインターフェースをつなぐ．
2. パソコン，ムーブマスターの電源をオンにする．

［**表1**］動作範囲

部位	範囲	
胴体旋回	左右120°ずつ	
肩回転	前方75°	後方75°
ひじ回転	前方75°	後方45°
手首曲げ	180°	
手首ねじり	360°	

3．LPRINT文などで用意されているコマンドを送る．

ムーブマスターはインテリジェンスなので操作は非常に（手作りロボットEG／1よりも！）簡単で，しかも，高性能，高精度，ということが両立しているのです．いやァ，これは大変なロボットですよ．

ムーブマスターの動く範囲は**表1**に記しましたが，これではムーブマスターがどれほどの精度で動くのかが分りません．そこで，各関節における，1ステップで移動する大きさを示すのが**表2**です．

どうです，0.04度きざみで動くなんてすごいと思いませんか．リストのモータについてはちょっと面倒な式で最大ステップ数が与えられています．一応，**表3**に挙げておきますので，興味のある方はどうぞ．

コマンドでモーターを動かすときはパラメータとしてステップ数を入力します．当然範囲を越えないように気をつけなければなりません．

ステップ数は「ホームポジション」と呼ばれる位置からのもので，「ホームポジション」はコマンドでどのようなポジションにも設定できます．

肝心のコマンドは，ムーブマスターを直接制御するものが11種類，他の機器と結合するときにつかうものが4種類あります．

表4を見て下さい．少しとまどうのは，移動の命令にI（MOVE I）とM（MOVE），位置の指定命令にE（HERE）とP（POSITION）の2種類があることでしょう．

IとPのパラメータは6つのモーターのホームポジションからのステップ数です．――ということは，あらかじめステップ数が分っているときには，この命令を使うと良いということになります．

例えば，各関節を順番に90度ずつ回転させたいなどというときです．また，6つのモーター間に一定の関係を保っておきたいときなどです．

これに対して，『ムーブマスターに女の子の顔を書かせるのだ！』という強固な意志を持った人の場合，ステップ数入力ではかなり困難な作業になります．

このようなときには，ムーブマスターを手動操作する簡単なプログラムを使い（一例のフローチャートを**表5**に示しておきます），望みの位置まで移動させ，Eコマンドで順次記憶させます．全て記憶させたら，Mコマンドで一連の動きを再現させればよいわけです。

つまり，人間が手動で動かした通りにトレースするという使い方に向いていることになります．使い方によってはかなり便利ですが，1つ問題があります．――そう，データを残せないのでマイコンのプログラム中で扱うことができないのです．ムーブマスターの

［表2］各関節における動作角度と最大ステップ数（＋，－）

関節名	1ステップでの動作角度	最大ステップ数 プラス	最大ステップ数 マイナス
ウェイスト	0.04°	3000	3000
ショルダ	0.04°	1875	1875
エルボ	0.08°	562	937
リスト	0.05°	2つのモーターが関係するので指定できない	
ハンド	0.2°°	1400	1400

［表3］リストのモーターに対する最大ステップ数

回転　$-360 \leqq 25 \times 10^3 (a_4 + a_5) \leqq 360$
曲げ　$25 \times 10^3 |a_4 - a_5| \leqq 90$

a_4　リストの左に設置されているモーターのステップ数
a_5　リストの右に設置されているモーターのステップ数

［表4］

ムーブマスターを直接制御するコマンド

1．H（HOME）
現在位置をホームポジションとして定めます．
このコマンドを実行しなければムーブマスターの電源をONにしたときの位置がホームポジションになります．

2．I a_1，a_2，a_3，a_4，a_5，a_6（MOVE I）
a_1～a_6は各モーターのホームポジションからのステップ数です．これらのステップ数だけ各モーターを回転させます．

3．E（HERE）
現在位置をN_0，a_0として記憶します（ただしa_0は100までです.）

4．M a_0（MOVE）
EコマンドやPコマンドで指定した位置へ移動します．
a_0は位置の番号です．

5．P a_0，a_1，a_2，a_3，a_4，a_5，a_6，
a_1～a_6のステップ数で示される位置をa_0という番号で記憶する．

6．N（NEST）
ホームポジションへ戻る．

7．C（GRIP CLOSE）
ハンドを閉じきります．

8．F（GRIP OPEN）
ハンドを開ききります．

9．S a（SPEED）
aは1から5の間で5がもっとも高速となります．

10．T a（TIME）
a秒間だけ動きをとめます．

11．L a（LIMIT）
aは0か1です．
a＝1のとき
メーカーの指定したホームポジションからの移動範囲を監視します．範囲外のステップ数が入力されたときには、移動の限界でストップし，エラーランプを点灯させ，Nコマンド以外うけつけなくなります．オーバー入力は無視されます．
a＝0のとき
監視を解除します．このコマンドを実行しなければ，a＝0と同じ状態になります．

他の機器と結合するときのコマンド

1．Q a（OUT4）
数値aを4ビットパラレル出力ポートに出力します．

2．O a（OUT8）
アドレスaの内容を出力します．出力するコネクタはインテリジェンスボードのCON2で，次の2つの命令も同じです．

3．U a_3，a_2，a_1，a_0（INPUT SW HIGH LEVEL）
a＝1のときは，入力ポートがHighなら対応するポートにHighを，LowならLowを出力します．ただし，出力ポートと入力ポートの関係は表6のようになります．
a＝0のときには，このはたらきは解除され出力ポートは常にLowレベルになります．

4．V a_3，a_2，a_1，a_0
Uコマンド　同じことを、信号レベルを反転して（LowならHigh，HighならLowにして）行います．

[**写真 4**]高層ビルの前に立つムーブマスター，古代の恐竜を思わせる勇姿だ．

[**写真 5**]ムーブマスターに，ディスケットを入れさせた！うまく折らないで入れたところはかしこい，かしこい．

スイッチを切ったとたんに全てのデータも消えてしまいます．これに対しては，ムーブマスターの各モーターのステップを管理してどんな状態でもステップ数が分るようなプログラムが必要ですが，これは簡単に実現できるでしょう．ついでに，データをテープにセーブできるようにしておけば完全です．

表5のフローチャートはこれらのことも考えてつくりました．

プレイ ザ ムーブマスター

ムーブマスターの面白さが分ってもらえたと思います．動かせるようになったら……次は遊びましょう．

リスト6は前代未聞の『女の子シミュレータ』(!) です．このプログラムを走らせると，まずグリップを開き，少したつと閉じるので，細身のマジックペンを持たせます．そして，"GO？"の質問にYで答えると，ほぼ前方に女の子の（あまり上手ではない）絵を描

［**表5**］ムーブマスター・コントロールのためのフローチャート例

［**図5**］タミヤマイコンユニット キーボード各部の機能

［**表6**］

パラメータ	入力コネクタ（ドライバーポート）	出力コネクタ（ドライバーポートCON4）
a3	CON 8	$\overline{Q}$ 1 ピン Q 2
a2	CON 7	$\overline{Q}$ 3 Q 4
a1	CON 6	$\overline{Q}$ 5 Q 6
a0	CON 5	$\overline{Q}$ 7 Q 8

Q 9：GND

［**表7**］操作キーと電流の対応表

下の表には，各操作キーをおした場合のそれぞれのコードに流れる電流が示されています．配線や回路設計の参考にして下さい。

	第1モーター		第2モーター		第3モーター	
コード色	緑	黄	青	白	オレンジ	グレー
↖	⊖	⊕				
↑	⊖	⊕	⊖	⊕		
↗			⊖	⊕		
↺	⊖	⊕	⊕	⊖		
STOP						
↻	⊕	⊖	⊖	⊕		
↙	⊕	⊖				
↓	⊕	⊖	⊕	⊖		
↘			⊕	⊖		
← ↖	⊖	⊕			⊕	⊖
← ↑	⊖	⊕	⊖	⊕	⊕	⊖
← ↗			⊖	⊕	⊕	⊖
← ↺	⊖	⊕	⊕	⊖	⊕	⊖
← STOP					⊕	⊖
← ↻	⊕	⊖	⊖	⊕	⊕	⊖
← ↙	⊕	⊖			⊕	⊖
← ↓	⊕	⊖	⊕	⊖	⊕	⊖
← ↘			⊕	⊖	⊕	⊖
→ ↖	⊖	⊕			⊖	⊕
→ ↑	⊖	⊕	⊖	⊕	⊖	⊕
→ ↗			⊖	⊕	⊖	⊕
→ ↺	⊖	⊕	⊕	⊖	⊖	⊕
→ STOP					⊖	⊕
→ ↻	⊕	⊖	⊖	⊕	⊖	⊕
→ ↙	⊕	⊖			⊖	⊕
→ ↓	⊕	⊖	⊕	⊖	⊖	⊕
→ ↘			⊕	⊖	⊖	⊕
F ↖	⊖	⊕	△(−)	△(+)		
F ↗	△(−)	△(+)	⊖	⊕		
F ↙	⊕	⊖	△(+)	△(−)		
F ↘	△(+)	△(−)	⊕	⊖		

△(+) △(−)はそれぞれ、プラス、マイナスの電流が，断続的に流れることを示しています．

きます．最初の位置は規定のホームポジションです．うまく描けないときは，ペンをつかむ位置を調整し，紙袋のような上下にあそびのある紙の上に描かせてください．

目の前で実際に動く鉄の腕……ムーブマスターは，また新しい可能性を見せてくれます．

パソコンと結ぶことによって，ムーブマスターには，思いもつかないことが次々と可能になることでしょう．

プレイ　ザ　ムーブマスター！

タミヤマイクロコンピュータユニットとは

操作する側をパソコンのような大げさなものにしたくない…あるいは操作される側がムーブマスターのような大がかりなものじゃなく，普通のプラモデルでいい…という要望があると思います．

リモコン戦車などをコンパクトなコントローラーで制御したいという場合があると思います．

プラモデルなどのレベルで制御したい場合，ピッタリなのが田宮模型のマイクロコンピューターユニットセットです．

このセットは，マイクロコンピュータ本体と，電源，そして簡易形のキーボードから成ります．

当然，コンピュータ本体やキーボードはかなり小型です．キーは13種類あり，1つのコマンドに対して2方向と，方向を保つ時間を指定します．順次，これらのコマンドを指定することによって，プログラム走向が可能になります．

またムーブマスターと同様に，中途の状態を順番に記憶させ，リモートコントロールによる動作を再現させるトレース動作も可能です．

また，デモンストレーション用に，電源ＯＮと同時にデモプログラムを行うこともでき，色々な応用が考えられます．

実際に動くものを扱うとき，動作の継続時間は非常に重要です．したがって，方向と継続時間を1セットでコマンドとする方法は合理的といえます．

マニュアルは比較的詳しく，ショベルドーザーへの搭載例，ＬＥＤイルミネーション，1／25戦車への搭載例などが説明され，他にはマイコンオルガンやリレーコントローラなどのちょっと変わった応用例もあります．これらは，マイクロコンピュータユニットは買ったものの，どんな目的で使用したらよいか分らない…というユーザにとってはよい指針となります．

キーボードのはたらきは，操作する対象により変わるので，少しとまどうかもしれません．マニュアルでは，キャタピラー車を制御の対象としているせいか，各キーには〝前進キー〞，〝後進右信地旋回キー〞などの名がついているため，他の応用（マイコンオルガンに〝前進〞があるわけがない！）になると，ちょっと困りますが，要するに《操作キーと電流の対応表》をみながら考え考え配線すればよいのです．

マイクロコンピュータユニットがすること

マイクロコーピュンタユニットは，3つのモータを回転・逆転・静止の3つの状態に制御できます．

また「ファンクションキー」を使用

［リスト6］ムーブマスターお絵書きプログラム　ＰＣ-8001

```
100  REM ------- i n i t i a l i z e -----------
110 WIDTH 80,20:PRINT CHR$(12):LPRINT"S3":LPRINT"N"
120 REM ---------- data reading -------------
130 LOCATE 10,4:PRINT"Now data reading .. wait a minute"
140 FOR J=1 TO 40
150 READ M1,M2,M3,M4,M5,M6
160 LPRINT"P";J;",";M1;",";M2;",";M3;",";M4;",";M5;",";M6
170 NEXT J
180 LOCATE 10,4:PRINT"                                   "
190 LOCATE 10,8:PRINT"open ? (y/n)":N$=INPUT$(1):LOCATE 10,8:PRINT"
"
200 IF N$<>"y" THEN 220
210 LPRINT"F"
220 LOCATE 10,8:PRINT"close ? (y/n)":N$=INPUT$(1):LOCATE 10,8:PRINT"
  "
230 IF N$<>"y" THEN 250
240 LPRINT"C"
250 LOCATE 10,8:PRINT"OK ? (y/n)":N$=INPUT$(1):LOCATE 10,8:PRINT"
260 IF N$<>"y" THEN 190
270 LOCATE 10,8:INPUT"SPEED (1 --> 5)";S
280 IF S<1 OR S>5 THEN 270 ELSE LPRINT"S";S
290 REM -----------  data output  ------------
300 FOR J=1 TO 40
310 LPRINT"M";J
320 NEXT J
330 LPRINT"N":PRINTCHR$(12):LOCATE 10,10:PRINT"... E N D ..."
340 LOCATE 10,14:PRINT"AGAIN ? (y/n)":N$=INPUT$(1):LOCATE 10,14:PRINT"
     ":LOCATE 10,10:PRINT"                "
350 IF N$="y" THEN 190
360 END
370 REM ------------- data -----------
380 REM .. M1  ,M2 ,M3 ,M4, M5, M6 ..
390 DATA -120,-1350,50,-840,840,0
400 DATA -120,-1450,90,-840,840,0
410 DATA -180,-1230,-220,-1050,1050,0
420 DATA -220,-1200,-430,-1450,1450,0
430 DATA -200,-1190,-580,-1750,1750,0
440 DATA -100,-1120,-710,-1750,1750,0
450 DATA 70,-1100,-740,-1750,1750,0
460 DATA 170,-1140,-680,-1750,1750,0
470 DATA 250,-1130,-700,-1750,1750,0
480 DATA 350,-1160,-640,-1750,1750,0
490 DATA 420,-1250,-480,-1750,1750,0
500 DATA 400,-1290,-270,-1420,1420,0
510 DATA 300,-1480,50,-1120,1120,0
520 DATA 210,-1770,410,-850,850,0
530 DATA 210,-1570,410,-850,850,0
540 DATA 320,-1030,-250,-1150,1150,0
550 DATA 320,-1230,-250,-1150,1150,0
560 DATA 250,-1450,10,-1150,1150,0
570 DATA 180,-1620,260,-890,890,0
580 DATA 70,-1680,320,-890,890,0
590 DATA -30,-1490,120,-890,890,0
600 DATA -90,-1380,-80,-1190,1190,0
610 DATA -130,-1340,-340,-1690,1690,0
620 DATA 40,-1340,-340,-1690,1690,0
630 DATA 80,-1250,-470,-1710,1710,0
640 DATA 120,-1350,-330,-1710,1710,0
650 DATA 180,-1270,-440,-1720,1720,0
660 DATA 170,-1270,-310,-1430,1430,0
670 DATA 310,-1320,-240,-1430,1430,0
680 DATA 310,-1120,-240,-1430,1430,0
690 DATA 190,-1140,-220,-1430,1430,0
700 DATA 190,-1340,-220,-1430,1430,0
710 DATA 190,-1140,-220,-1430,1430,0
720 DATA -20,-1120,-260,-1470,1470,0
730 DATA -20,-1320,-260,-1470,1470,0
740 DATA -20,-1120,-260,-1470,1470,0
750 DATA 140,-1320,40,-1270,1270,0
760 DATA 140,-1520,40,-1270,1270,0
770 DATA 70,-1430,60,-900,900,0
780 DATA 0,-1420,-30,-1170,1170,0
```

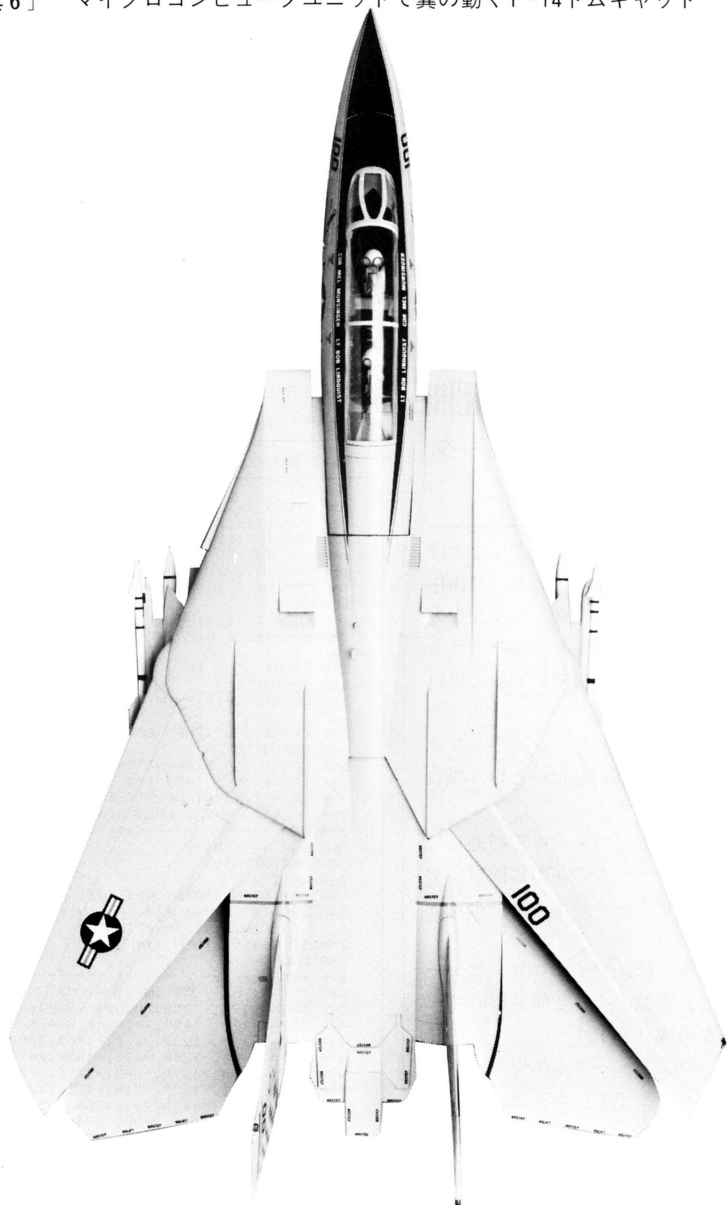
［写真6］　マイクロコンピュータユニットで翼の動くF-14トムキャット

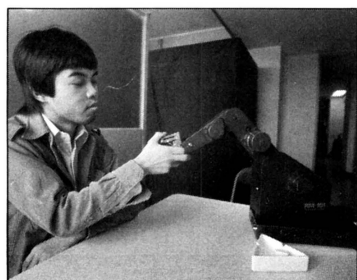
することにより，『緩旋回』ができます．『緩旋回』とは，キャタピラー車で両輪を前進あるいは後進の状態にして，左右どちらかを，より遅く回転させることにより，ゆっくりとカーブをきることです．

したがって，最初の27種に，この4種を加え，31種類のモーターの状態があります．

プラモデルのコントロールにはちょうどいいくらいかな，という感じです．

キーボードはリモートコントローラにも使用できますが，キーがやや小さい（とくに〝ショベル上下キー〟と〝RUNキー〟）ので押しずらくなっています．しかしパソコンとちがい，何十ものキーを数時間あやつるわけではないので苦にはなりません．

プログラムがコマンドにして30ステップ分しか組めない（トレース時は29ステップ）ので，少いキーでいろいろなことができるように工夫されています．継続時間はいくつか同時に押すことによって加算され，また〝×8キー〟を使い一気に8倍することもできます．またループさせることも可能で，良く考えられています．

マニュアルには12ページで，マイコンについても述べられており，分りやすいものとなっていますが……

いつものように使いこなすのはあなたの腕しだいなのです！

［プロフィール］

松永肇一

現在千葉大学工学部4年．顔中をうずめつくしていたヒゲと髪をばっさり切ってから編集長に顔写真が載ると云われ，大いに後悔している．題材が次から次へとあらわれ，原稿ができるまで大騒ぎだった．今は，個人的に新言語プロセッサに取りくんでいる．大学ではなぜか写真部．

［SOFTWARE SPEC］

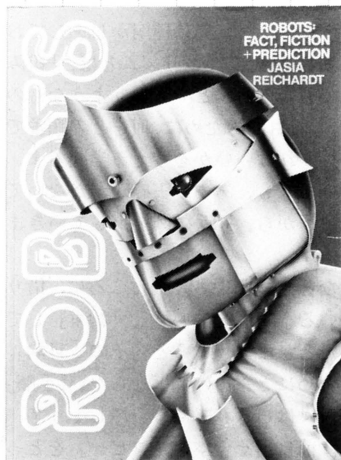
プログラム名：ムーブマスター・サンプルプログラム
分類：アプリケーション・プログラム
機種：PC-8001（PC-8801 N-BASICモードを含む）
メモリ：16K RAM
言語：N-BASIC
スタート方法：RUN RETURN
ロード/セーブ：CLOAD/CSAVE
TAPE ASCII：なし

協力●ラボテック　コンピュータ応用開発事業部　TEL 03（793）3400／株式会社京商／三菱電機株式会社 機器事業部／田宮模型株式会社

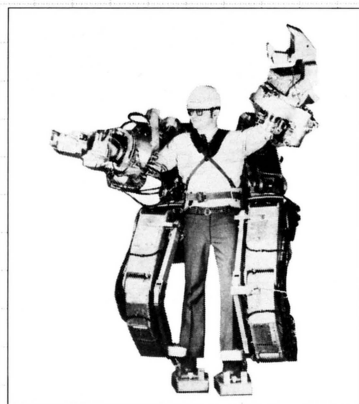
ROBOT：Fact, Fiction ＋Prediction, Jasia Reichardt著

サブタイトルに，「事実，空想，そして予言」と銘打たれたロボット大百科．現実のロボットにとどまらず物語の，空想上の，玩具の，そして未来のロボットたちがところ狭しとページの上に並んでいる．たとえば最初の人間である創世紀のアダムを，神の作った創造物としての自動人形(automata)としてとらえているなど，とてもファンタスティックな一冊である．中国の自動人形についてもページをさいているし，本文の文章量も多く，情報のぎっしりつまった本．これからロボットの歴史をひもといてみようと思っている学究的な人にはぴったりの一冊だ． ￥1,950

THE ROBOT BOOK Robert Malone著

前出の〝ROBOT〟と似たようなタイトルで，サイズも大判で同形，しかも内容はロボット大百科といえば，一体どこが違うんだろうと思うが，こちらの方は，文章もポップでおもしろく，ビジュアル・ショックに力を入れているお楽しみ本．表紙のロボットの眼がくりぬきになっていて，かなり凝ったデザインになっている．ただし図版は前出の本とかなり重なってくるので，二冊とも買おうとしている人には念のため．日本でもこんなポップなロボット図鑑が出ればいいのになあ，と思ってしまった． ￥2,220

MAKE YOUR OWN ROBOTS Richard Cummings著

ところで，上記の二冊とはまったく別の視点で作られたのが，この〝MAKE YOUR OWN ROBOTS〟つまり〝きみにもできる手作りロボット入門〟．計７体の「ロボット」の製作記事が載っている．ところで，そのロボットだが，マイコン制御とかの本格派ロボットではなく，あくまでロボット感覚が楽しむためのおもちゃの類であるところに注目したい．
ＲＢ－１は，ガスコンロにあぶると空気の対流によって動くブリキのアクロバット人形．小学校時代の図画工作の世界なのだ．

BOOK CATALOG

なんと！アメリカ陸軍は，パワード・スーツの開発を進めていたのだ！

ＲＢ－２は何と「ウエストワールド」の世界をあなたに，というびっくりマスク．二重構造になっていて，外側がフェイスプレート（アンドロイドのお面）内側が何やらわけのわからない基盤になっている．これをかぶって，顔をとりはずしては，抑圧されたアンドロイド気分にひたるわけだ．それにしても「着けた人を，半人間・半機械にする二重マスク」というキャッチ・コピーのセンスはなかなか鋭い．
あとの５体のロボットについては見るまでのお楽しみにとっておきたいが，楽しいロボットや冗談ロボットの製作記事をニヤニヤ読んでいくうちに，ふと，「ロボットとはいったい何なのだろうか？」という疑問が自然に浮かび上がってきてしまう本である． ￥2,860

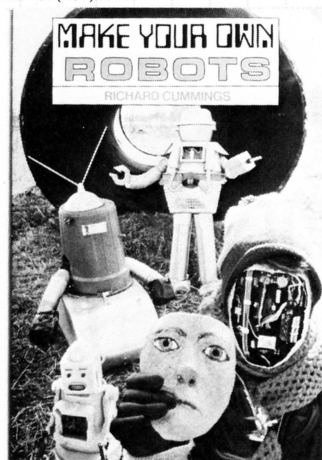
以上の本はすべて嶋田洋書で手に入ります．
〒107 東京都港区南青山5-9-19
TEL 03(407)3863

幻想小説やＳＦのロボットも登場．

ビジュアル・ショックに驚かされる一冊．

ロボット製作本の変わり種．

フローチャート学事始

LOGiN STEP UP CURRICULUM

1 苦手な人も多いというフローチャートだけれど 本当はコンピュータの論理に接近するためには とても大切な地図なのだ

長原宏治

illustrated by KEIJI ITO

ぼくらには、論理の宇宙を航海するためのファンタスティックな地図が必要だ。

見も知らぬ土地を訪ねるときに，人は地図を持ち歩くものです．海の男たちにとって，海図とコンパスは，自分の進行方向を決める唯一の手掛り．これが，青い地球をあとにして，宇宙空間で縦横無尽に戦闘を繰り広げるＳＦスペース・オペラならば，一等宇宙航海士の持つ，恒星間マップというところでしょう．

新しい冒険に地図はつきもの．未知の（でも，とてもファンタスティックな）領域へ，「何か」を探しに行くことは，いつもたとえようのない最上級の楽しみをともなっているのです．

コンピュータ・ファンの最大の楽しみもこれによく似ています．「内なる論理の宇宙」とさえ思えてくるようなパーソナル・ユースのキディコン，マイコンを前にした時に，航海士（ナビゲーター）であるあなたが持つ「地図」が，フローチャートなのではないでしょうか．

毎朝毎朝の出来事にも、すべて「手順」が用意されているとしたら。

ちょっと話が横道にそれますが，ぼくは朝が大の苦手です．

大きい音で鳴りひびく目覚し時計から，ぼくの一日は始まります．まだ半分眠っている頭のなかで，今日の予定をそれから反復するのです．何時に誰と会う，何々の資料を整理しておく，誰々に電話をかける………大体，５つか６つの事柄が頭の中にしまわれています．そこで，モーローとした頭のなかで，一日の「手順」を考えるのです．それから，歯を磨いたり，洗面したり，トイレに行ったり，「朝の決められた仕事」を実行するのです．

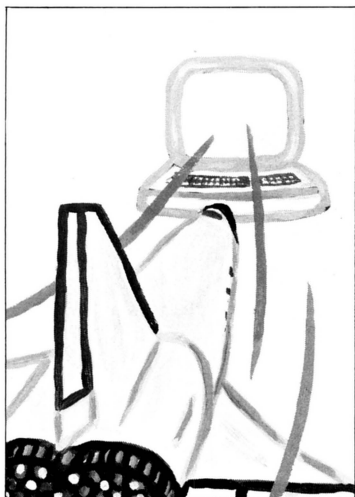
読者の皆さんの毎朝も，得てして同様なのではないでしょうか？　もちろん，ぼくも人間ですから，頭の中で考える事はもっと複雑です．体に残る睡魔と戦いながら，昨日の出来事を頭の中で思い出したりしますし，喜怒哀楽の感情がいつも流れています．

けれども，その日にやりたい事，これからしなければいけないことを「判断」して，モーローとした頭の中で考えた「手順」によって，実際に体を動かすように「命令」して，行動している事には変わりありません．

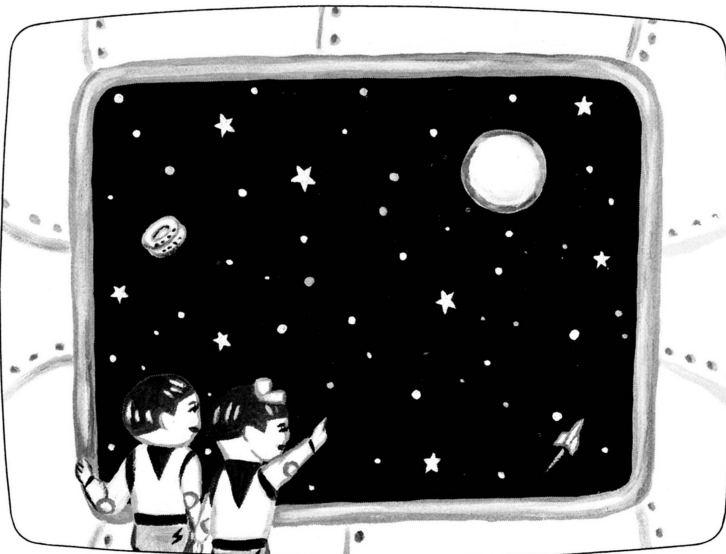
この話は，一見コンピュータと何の関係もないように見えます．ですが，実は，この毎朝の出来事は，一定の決まりにしたがって頭の中で「手順」を組み立てるという点では，フローチャートとよく似ているのです．

アルゴリズムは、身近にある「組み立て方の科学」だといえそうだ。

そこで,コンピュータ的思考術とは，とりもなおさず，「アルゴリズム」のことなのだと，先に種明かしをしておきましょう.アルゴリズムとは，「組み立て方」の科学とでも言うようなもので,ある目的のために,何をどの順番で実行すればいいかを考える学問です．といっても，あまり実感がわかないでしょうから，身近な例を出していきます．

たとえば田中さんのところに，借りている本を返しにいくと「約束」していたとします．すると，その「目的」のためにとらなければならない「手順」が段々はっきりしてくるでしょう？返す前に，その本の「コピー」をとっておかなければならない場合．

（１）本を探す
（２）身じたくをする
（３）外へ出る
（４）コピーをとる
（５）田中さんの家に行く
（６）本を返す

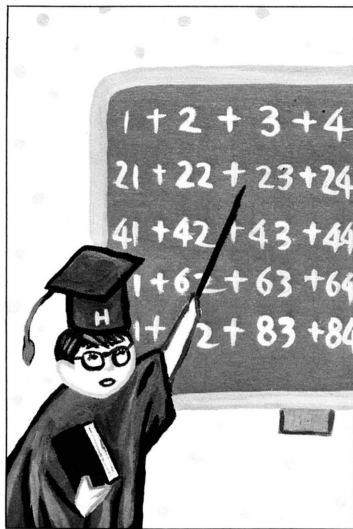
という「手順」をとらなければなりません．

このうち，（１）本を探す,と,（２）身じたくをする，という順序は逆でも構いませんが,（４）コピーをとる，と，（６）本を返す，の順序をひっくり返すことは出来ません．本を返してからでは，コピーはとれないからです．この様に，「手順」には，順序をひっくり返していいものと，いけないものがあるのです．

一見､複雑そうにみえる仕事でもアルゴリズムを使うとすっきりみえる。

ところで，「１から100までを足す足し算」のアルゴリズムはどうなるでしょうか？

１＋２＋３＋４＋５＋……＋100

この計算の「手順」は，

（ａ）１からはじめて，
（ｂ）足す数を1ずつ増やしていき，

（ｃ）足す数が100になるまで,足し算を繰り返す．

ということになります．ちょうど高校で習う「行列」の概念ですね．

もう一つ，国鉄の予約席をとるためのアルゴリズムはどうなっているかを，考えてみましょう．

指定券の予約を取るためには，国鉄の「みどりの窓口」に行けばいいのですが，ここでは

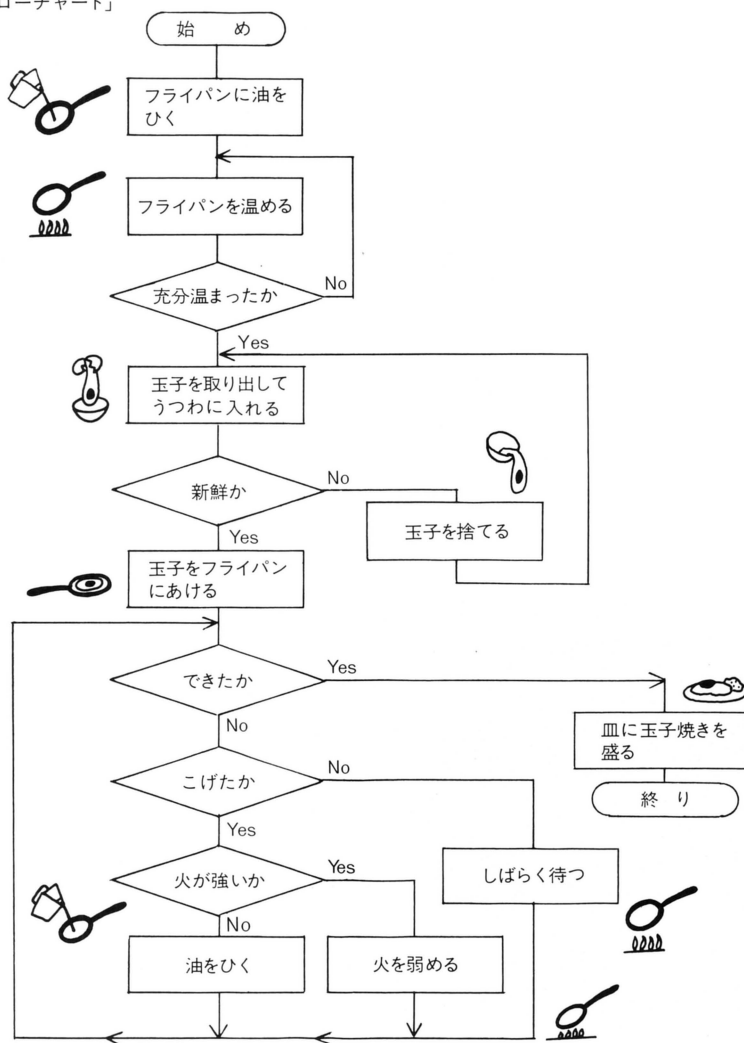
（１）希望の列車の座席表を探してきて，
（２）空いた席があるかどうかを一席づつチェック（判断）して，
（３）空いていれば，その席の指定券を売り，売れた印を座席表につけ，空いていなければ，「券がありません」とお客さんに知らせる．

という手順を踏んでいます．言うまでもなく「みどりの窓口」は，コンピュータを導入して，電話一本で列車が予約できるようになっていますが，その基本アルゴリズムは驚くほど簡単なのです．このように，一見複雑そうにみえる仕事も，アルゴリズムを使って考えてやると，意外に簡単で整理しやすいのです．これは,アルゴリズムが,仕事の中の「繰り返し」の部分を見つけて,その規則性を拾いだすからです．

2 論理の設計図を使いこなすためには身近な例をとりあげるのが一番。そこで卵焼き作りをフローチャート化してみた。

フローチャートは、アルゴリズムの図式化。つまり、「論理の設計図」なのだ。

▶そろそろコンピュータ自体の話に戻りましょう。

電子計算機という訳語のために，コンピュータは計算しかできない，という悪しき誤解が，ちょっと前まではびこっていました．しかし，コンピュータとは本当は「まとめて手順を教えてやれば，あとは自動的に教えられた事をやる」機械のことなのです．ですから，コンピュータに「1から100まで足してみろ」といっても，自動的に動き出すことはありません．そこで，さきにのべたアルゴリズムどおりに，「最初の値を1にして」「足す数を1づつ増やしながら」「足す数が100になるまで足し算を繰り返す」という「手順(＝命令)」をコンピュータに与えてやらなければなりません．この手順を，具体的にコンピュータがわかる言葉で

書いたものが「プログラム」であり，コンピュータは「プログラム」なしでは動きません．

（ちなみに，プログラムを入れてやらないと動かない形の計算機を，プログラム内蔵型（ストアド・プログラム方式）コンピュータと呼びます．この概念は，今のコンピュータ誕生のきっかけになった大切な設計思想でもあり，考案者の名をとってノイマン型ともいいます）

プログラム化するのに必要な「アルゴリズム」を実際に図式化したものをフローチャート(流れ図)と呼びます．図式化してしまえば，複雑なアルゴリズムも理解するにたやすくなりますし，共通の記号ときまりを使ってフローチャートを作れば，第三者に，自分のアルゴリズムを正しく，しかもわかりやすく伝えることができます．フローチャートは，それほど重要な，「論理の設計図」なのです．

「手順」のかかる身近な仕事、「卵焼き」を作るフローチャートを考えてみた。

「料理」という仕事は，手順がつきものの仕事です．そこで，フローチャートを使って「卵焼き」を「料理」してみましょう．表②に，おもなフローチャート記号とその使い方を載せておきましたので，よく研究して下さい．

ところで，無論，コンピュータは「こげたか」などという問いかけには答えられません．そこで「玉子焼の裏面を××gとって」「そのうち何%が炭になっているか確かめて」「△△%以上ならば，『こげた』と判断する」と，処理の内容を分解していかなければなりません．もちろん，さらに，コンピュータが最終的に理解できるのは「電気的な数字」だけなのですが，そのための「翻訳」は，コンピュータじたいの内蔵プログラム（インタプリタ）が手掛けてくれるので，御安心ください．

このフローチャートを使って，未来のエレクトロニクス・コッテージで卵焼きを「料理」してみたいものですね．

[表2] おもなフローチャート記号と，その使い方

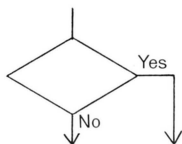
端子

始め，終り，一時停止など，流れ図の端子を表わす．

処理

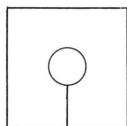
あらゆる書類の処理記号を表わす．ふつうは，IF～THENや，入出力命令を除いた命令すべてを表わすが，ゼネラルフローチャート（HOW TO FLOW参照）では，入力，出力などもこの記号ですますことがある．

判断

IF～THEN命令．いくつかの流れのうち，どれか一つを選ばせるように決める判断をあらわす．つまりプログラムの分岐点である．

書類

書類を媒体とする入出力を表わす．ふつうはリスト出力（PRINTなど）のことをさす．

表示

CRT（ブラウン管）などにメッセージやグラフィックスなどを出力するときに使う．つまりPRINT命令．

フロッピーディスク

フロッピーディスクの読み出し／書き込み．

操作入力

キーボード，スイッチ，押しボタンなどを操作して、処理中に情報を入れる入力機能（INPUT）を表わす

結合子

流れ線が重なって見づらくならないように使う．流れ図のほかの場所への出口，または入口を表わす．この記号の中にaと書いてあるものが2つあったら，そことそこはつながっていると解釈する．

流れ線

処理の流れを表わす．上から下へ流れる場合以外は，流れる方向に矢印を明記すること．

コンピュータが論理の迷路に入った時に、フローチャートは真価を発揮する。

ところでコンピュータを操る上で注意しなければならないことは，「コンピュータは，一度には，分解された一つのことしか判らない（実行しない）」ということです．すごく当たり前のような話ですが，コンピュータは自分で「どうなるだろう」というような推論は一切せず，与えられた命令を一度に一つずつ繰り返すだけなのです．この玉子焼きの例でいけば，フローチャートの箱を一つづつ指して，その時に指が指している所だけを読んで一生懸命やることに相当するのですから，言いかえればひどく非能率的だともいえます．ただその非能率な作業を，数万分の一秒という短時間でやってしまうので，そのように見えないだけなのです．

プログラムを作って走らせているときに，コンピュータが何をやっているのかわからなくなる時がありますが，そのような時は，自分がコンピュータになったつもりで命令を一つ一つ馬鹿正直に実行して，結果をメモしていけば，プログラムのどこがおかしいかがよくわかります．そんな時，道に迷った時の地図のように，役に立つのが「フローチャート」というわけなのです．

3いよいよ実践編。フローチャートによってぼくらのシステム感覚に一段と磨きをかけていこう。

面倒臭がり屋のパソコン・ニューエイジは、フローチャートが意外に苦手。

ところで，マイコンやパソコンと呼ばれるパーソナル・ユースのコンピュータが浸透するようになってから，フローチャートの重要性が忘れられるような風潮が強まりつつあります．

フローチャートは，個人の頭の中にあるアルゴリズムを図式化したものなので，直接コンピュータに入れられるものではありません．習うより慣れろで，たちどころにプログラミング技術を身につけた，パソコン・ニューエイジたちは，フローチャートなど面倒だと考えてしまうのかもしれません．

これはちょうど，テレビジョン・エイジが，漢字に弱い現象と似ているのではないでしょうか．しかし，自分の思考を他人にわかりやすい形で伝えるための技術として，フローチャートの書き方はしっかり押さえておく必要がありますし，基礎技術であるフローチャートに精通していかないと，のちのちの段階で思わぬ苦労をしてしまうことになりかねないのです．作文技術の練習によって思考そのものが鍛えられるのと同じ様に，フローチャートを書くことによってプログラミング技術自体が鍛えられるということが，意外と忘れられているのではないでしょうか？

実際に、フローチャートからプログラムをおこしてみる。この積み重ねが大切！

それでは，日本円をアメリカのドルに換算するプログラムを，フローチャートから起こして作ってみましょう．ただし，以下の条件がつきます．

- ドルは日ごとに相場が変わる変動相場制なので，その日の相場に合わせて換算できるようにすること．
- 一度に何回でも換算できるように，終わりの合図をするまで繰り返し換算させること．
- 計算式は，
  （ドル）＝（円）／（その日の相場）だけです．
- ただし，（その日の相場），を，この計算式の実行の前に，データとして入力しておかなければなりません．
- そして，「終わり」のしるしが入力されるまで，何度も同じ計算を繰り返さなければなりません．

まず処理の一番はじめに，もう換算をやめたいなら「０」，まだ続けたいなら「１」を入れるように，自分で決まりを作ってしまいます．これは正しく実行されるならば，どう作ってもかまわないという決まりです．

この処理が，毎回毎回，実行のあたまに来るようにプログラムを組んでおけばよいのです．

次に，入力された数字が「０」ならば処理を終止,「１」ならば続けるように判断し，流れを分岐させるような処理を作ってやらなければなりません．

ここから先,流れは２つになります．処理が「０」ならば処理を終止させるように，「１」ならば実際に換算式に流れるようにしてやるのです．

ところで,「０」と「１」以外の数字，たとえば「２」や「A」などをまちがって入れてしまった場合にはどうすればいいのでしょうか？

もう一度，「０」か「１」を入力させなければなりません．そこで，その処理もつけ加えることにします．どこにどうつなげればいいか，わかりますか？

「１」が入った場合は，つづいて，いくら換算すればいいかを入力してやらなければなりません．そして，計算結果を出力してやればいいのです．

もちろん必要に応じて，コンピュータからの応答を画面に表示させてやってください．

さて，できましたか？　フローチャートを表３に，そして参考までにＢＡＳＩＣで書かれた実際のプログラムを表４に載せておきました．

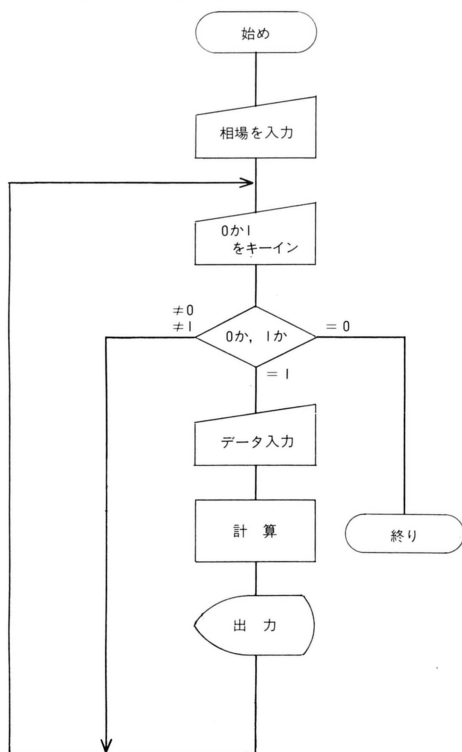
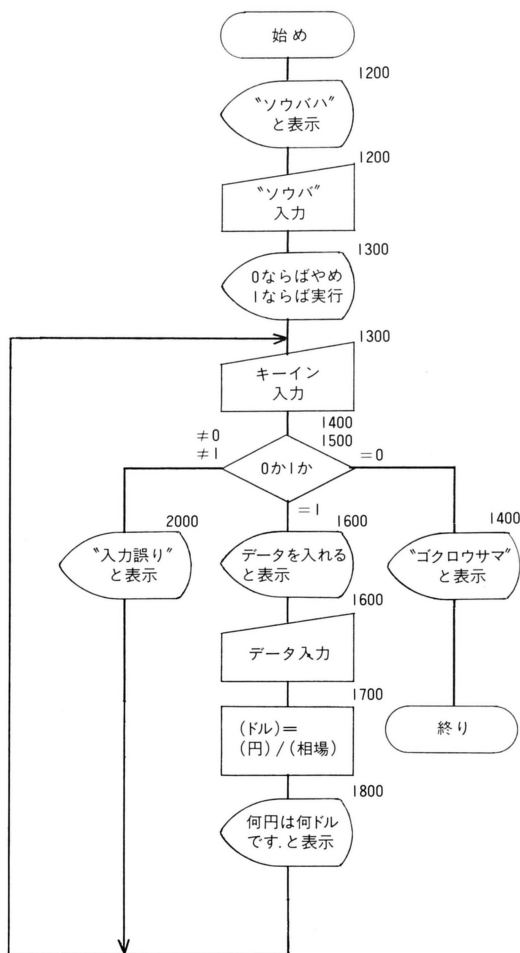
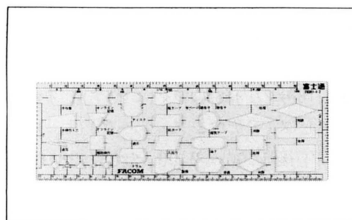
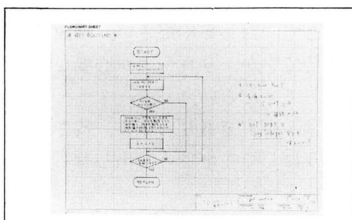
フローチャートは，「組み立て方」を図式化した表ですから，他のプログラミング言語を使って，新しく同じフローから別のプログラムを起こすことができます．また，処理が大きくなった時に，フローチャートなしでリストを追うのは，実際に大変な作業なのです．フローチャートからプログラムを起こせるようにしておいてほしいものです．

結論。まずこまめに書くこと、これがフローチャート征服への最短距離

ここまで読んでいただけたなら，あなたは「内なる論理の宇宙」での航海士（ナビゲーター）への第一歩を，着実に歩みはじめていただけると思います．パーソナル・ユースのコンピュータの場合，何よりも，まず動かしてみるという一般の考え方が，（フローチャートなどわからなくとも）コンピュータが動きさえすればよいという安直な考え方を生み出してしまっています．が，フローチャートは，自分の考え方（アルゴリズムや設計思想）を別の人に伝えるための大切なコミュニケーション・ツールであるということと，フローチャート的思考が，アルゴリズムを鍛えるのに最適であるという二点からも，フローチャートをこまめに書かれることをお勧めします．プログラミング技術が上達することうけあいです．

HOW TO FLOW

左ページの「ドル→円換算プログラム」を，フローチャートにおこしてからプログラミングした．ただし，ふつうフローチャートにはゼネラルとディテールの2つのタイプがあるので，両方の書き方で書いた．ゼネラルは，総合的な，という意味で，全体をあらわすフローチャート．ディテールは，細部にわたるという意味で，命令文一つ一つについて書かれたプログラムに近い形である．ふつう，フローチャートといえば，ゼネラルの方をさす．

[表3B]「円→ドル換算プログラム」
ゼネラル・フローチャート

[表3A]「円→ドル換算プログラム」
ディテール・フローチャート

ディテールフローチャートの場合，処理記号の横に文番号を入れておくとデバッグの際に便利である．

●テンプレート
フローチャートを書くための定規．薄いプラスチック盤で，中がくりぬかれている．800円位．全国の文房具屋さんで売ってます．

●フローチャート用紙
方眼紙のような薄い紙で，フローを図面どおりにかっちり書くために売っている．値段はいろいろ．同じく文房具屋さんで売ってます．

```
1000 REM ¥=$ ﾍﾝｶﾝ
1100 REM LOG-IN FLOW CHART ﾆｭｳﾓﾝ
1200 INPUT"ｿｳﾊﾞ    $=";R
1300 INPUT"ｹｲｻﾝ ｦ ﾔﾒﾙﾅﾗ 0 ｦ, ﾂﾂﾞｹﾙﾅﾗ 1 ｦ,
     ｲﾚﾃｸﾀﾞｻｲ";K
1400 IF K=0 THEN PRINT "ｺﾞｸﾛｳｻﾏ":END
1500 IF K<>1 THEN GOTO 2000
1600 INPUT"            ¥";Y
1700 A=Y/R
1800 PRINT "¥";Y;"ﾊ   $";A;"ﾃﾞｽ"
1900 GOTO 1300
2000 PRINT"ﾆｭｳﾘｮｸ ｱﾔﾏﾘ"
2100 GOTO 1300
```

[表4] BASICで書かれた「円→ドル変換プログラム」のリスト出力．文番号は，上のディテール．チャートの覚え書きに対応．

EDITORS' LOG

LOGINは今、未来へ船出する！

LOG INは，長い準備期間を経て今,「アスキー出版」という母港から，大海原へ向けて出航しました.

初航海にあたっての記事作りは，どれひとつをとっても，容易なものではありませんでした．中でも大騒ぎだったのが「手作りロボット入門」です.

いろいろと面白いモノを揃えたなかで，特に大騒動となったのはムーブマスターが編集部にやって来た時でした．編集スタッフが入れかわり立ちかわり，いろいろな物を持たせては遊びまくるのです．実におかしかったのは，ホストマシンとして使用していたPC-8001の電源スイッチをOFFさせるプログラムを実行したときです．ムーブマスターは忠実にプログラム通り作動し，電源スイッチを押して，停止してしまいました．本文冒頭の「ロボット工学3原則はプログラマが守らなければならない」という発想は，ここから生まれたのです．写真撮影の時には，ディスクを入れ損なって折りそうになり，惨々でした．それだけではありません.

田宮模型のラジコン4WDは，ケンタッキーフライドチキンを荷台に乗せて深夜の表参道を走り回り，ゲパルトは代々木公園の草むらを暴れ回る……という，これを大騒ぎといわずして何というのでしょうか!?　ひとつの記事でこれだけの大騒ぎですから，LOG IN一冊でどれだけの事が巻き起こったか，よくわかると思います.

音響カプラとHHCを持って電話ボックスに入り，林道にポケコンを持ち出してラリーカーで走り回り，美女をしたがえテニスコートへ出かけ……数えあげたらきりがありません.

LOG INは，読者の皆さんの良き水先案内人となるため，大海原にのり出しました．第2号を今から心待ちにしてください．きっと御期待にそえることと思います.　宮野洋美

これまで，マイコン雑誌をはじめとする技術書にはどこか固いイメージがありました．入門者にとって親しみが感じられるためには，これまでと違った方法論が必要になってきます.

LOG INではアイデアに溢れたイラスト・写真を多用し，デザイン表現豊かな誌面作りを心がけました.

また，ファイリング能力に重点を置き，記事別・分野別に切り離せ，個別ファイルできるように構成しています.

ビギナーにわかりやすく，エキスパートにも楽しく読めるよう内容表現をより重視し，理解しやすいパーソナルコンピュータ情報誌がLOG INの目指すものです.　小林真理

LOGIN 広告目次

(五十音順)

原稿募集

LOG INでは，プログラム，ハードウェア製作記事の原稿や，企画持ちこみ，アイデアを募集しています.

また，コンピュータ雑感や創刊号を読んでの御感想のお便りを歓迎しています.

お送りいただいた原稿やお便りは，すべて本誌記事を作る上での貴重な参考にさせていただきますので，以下の要領でどしどし投函してください.

●プログラム／ハードウェアなどの技術原稿を投稿する際には，まず概要をレポート用紙にまとめてお送りください．ソフトウェア原稿の場合は，カセットテープに入れたプログラムと，オペレーションのメモ，ハードウェア製作原稿の場合は，回路図やデータ・シートを必ず同封してください．画面写真は不要ですが，写真や図が必要な際は同封してください.

●投稿は，事実をありのまま，残さず書くようにしてください．出しおしみをしないように.

●企画アイデアの場合は，まず編集部へ封書で御一報ください．採用の場合，必要な資料，ソフトウェア・パッケージ，LSIなどを当方がサポートします.

●原稿を送る際には，電話番号を明記するのをお忘れなく．また，整理の都合上，お送りいただいた原稿やテープはお返しできませんので，必ずコピーを取っておいてください.

●原稿の送り先は，(株)アスキー出版 LOG IN編集部と明記してください.

●創刊号の内容についてのテレフォンサービス(アナウンス・テープ)は，月～金の午後1:00～2:00，☎03(498)0299で流します．その他の時間は今までどおり，月刊ASCIIのテレフォンサービスが流れます．LOG IN編集部の直通電話の準備ができるまで，電話による御質問にお答えできませんので，いましばらくお待ちください.

LISTLOG

PC-6001 フットボールゲームプログラムリスト

これはＰ56～Ｐ64のフットボールゲームの全プログラムリストです．プログラムの打ち込みはまず，リスト１の機械語書き込み用プログラムを打ち込んでＲＵＮさせて，メモリに機械語を書き込みます．その次Ｐ206にあるチェックサムプログラムを打ち込んでＲＵＮさせます．すると，スタートアドレスを聞いてきますので，Ｄ０００を入力してください．チェックサムが表示されます．そこでリスト２の16進マシン語ダンプリストの右下にあるチェックサムと比較して，エラーを見つけてください．リスト２は打ち込まなくてけっこうです．間違いがない事がわかったら，リスト３のメインプログラムを打ち込み，ミスがないかどうかよく確かめて，ＲＵＮさせてください．遊び方はＰ64からの本文を参照．

PC-6001
フットボールゲーム機械語書き込み用プログラム

```
      10 REM
      20 REM   SSSSS  FFFFFFF LL
      30 REM  SS   SS FF      LL
      40 REM  SS      FF      LL
      50 REM   SSSSS  FFFFFF  LL
      60 REM       SS FF      LL
      70 REM  SS   SS FF      LL
      80 REM   SSSSS  FF      LLLLL
         LL
      90 REM
   10000 REM --------------------
   10010 REM <<  op code write  >>
   10020 REM --------------------
   10030 CLS:LOCATE 7,5:PRINT "きかいご
         ゛ を かきこんでいます。"
   10040 LOCATE 7,7:PRINT "しばらく おま
         ちください。"
   10090 RESTORE 10000
   10110 I=0
   10120 READ A$
   10130 IF A$="999" GOTO 10190
   10140 POKE &HD000+I,VAL("&H"+A$)
   10150 I=I+1:GOTO 10120
   10190 END
   11000 REM <<  op code  data  >>
   11010 DATA CD,24,D3,CD,61,D0,38,
         0D
   11020 DATA CD,B1,D0,28,05,CD,8A,
         D1
   11030 DATA 38,06,CD,E8,D1,C3,30,
         D3
   11040 DATA CD,A6,D1,18,F8,CD,24,
         D3
   11050 DATA CD,61,D0,38,09,3A,43,
         D4
   11060 DATA B7,28,06,CD,49,D3,C3,
         30
   11070 DATA D3,CD,3C,D3,18,F8,CD,
         24
   11080 DATA D3,CD,61,D0,38,03,CD,
         49
   11090 DATA D3,C3,30,D3,CD,24,D3,
         CD
   11100 DATA 61,D0,38,0D,CD,8A,D1,
         38
   11110 DATA 0B,CD,A1,D4,38,06,CD,
         FD
   11120 DATA D4,C3,30,D3,CD,A6,D1,
         18
   11130 DATA F8,3A,40,D4,21,FF,D3,
         CD
   11140 DATA 18,D1,CB,27,C9,3A,40,
         D4
   11150 DATA CD,D8,D3,3A,40,D4,21,
         30
   11160 DATA D4,CD,18,D1,FE,01,28,
         1D
   11170 DATA FE,02,28,1B,FE,03,28,
         1A
   11180 DATA FE,04,28,18,FE,05,28,
         17
   11190 DATA FE,06,28,15,FE,07,28,
         14
   11200 DATA FE,08,28,12,C9,0D,C9,
         04
   11210 DATA 18,FB,04,C9,0C,18,FB,
         0C
   11220 DATA C9,05,18,FB,05,C9,0D,
         18
   11230 DATA FB,3A,40,D4,47,3A,41,
         D4
   11240 DATA B8,C9,CD,E2,D3,3E,1F,
         90
   11250 DATA D8,3E,0E,91,D0,3E,80,
         91
   11260 DATA 3A,40,D4,21,30,D4,38,
         10
   11270 DATA CD,2E,D5,FE,04,28,14,
         FE
   11280 DATA 05,28,14,C6,02,77,37,
         C9
   11290 DATA CD,2e,D5,FE,01,28,0C,
         FE
   11300 DATA 02,28,F0,D6,03,18,EE,
         36
   11310 DATA 01,37,C9,36,05,37,C9,
         00
   11320 DATA 00,CD,E2,D3,21,00,E2,
         11
   11330 DATA 20,00,CD,45,D1,00,00,
         00
   11340 DATA 58,19,C9,21,0F,D4,CB,
         27
   11350 DATA 5F,16,00,19,46,23,4E,
         C9
   11360 DATA 5F,16,00,19,7E,C9,CD,
         E2
   11370 DATA D3,3A,40,D4,21,46,D4,
         CB
   11380 DATA 27,5F,16,00,19,70,23,
         71
   11390 DATA C9,3A,40,D4,FE,08,D2,
         B0
   11400 DATA D4,CD,9C,D4,FE,84,C8,
         FE
```

```
11410 DATA 4F,C8,00,00,C9,0C,0D,
      C8
11420 DATA 19,18,FB,ED,5F,CB,2F,
      C9
11430 DATA D5,7E,FE,FF,28,0E,57,
      23
11440 DATA 5E,23,EB,B7,ED,42,EB,
      D1
11450 DATA 13,20,ED,C9,D1,C9,21,
      FF
11460 DATA D3,CB,3B,19,36,FF,C9,
      00
11470 DATA 21,46,D4,CD,0E,D1,C9,
      00
11480 DATA 00,21,FF,D3,ED,5B,40,
      D4
11490 DATA 19,36,FF,C9,3A,42,D4,
      CB
11500 DATA 27,C9,3A,41,D4,CD,0B,
      D1
11510 DATA CD,84,D1,38,05,3A,44,
      D4
11520 DATA 90,C9,3A,44,D4,4F,78,
      91
11530 DATA C9,3A,40,D4,18,E7,3A,
      41
11540 DATA D4,CD,0B,D1,C5,3A,40,
      D4
11550 DATA CD,0B,D1,D1,78,92,38,
      08
11560 DATA 79,93,38,0C,3E,08,18,
      0E
11570 DATA 79,93,38,08,3E,02,18,
      06
11580 DATA 3E,06,18,02,3E,04,CD,
      D8
11590 DATA D3,CD,7C,D0,CD,F4,D3,
      CD
11600 DATA FC,D0,CD,95,D4,CA,1E,
      D1
11610 DATA CD,31,D1,C8,C3,85,D2,
      C9
11620 DATA C3,FD,D4,3A,40,D4,21,
      30
11630 DATA D4,30,26,CD,F4,D4,FE,
      01
11640 DATA 28,05,FE,05,DA,23,D2,
      CD
11650 DATA 6D,D0,CD,F4,D3,CD,BA,
      D0
11660 DATA D8,CD,F9,D0,CD,95,D4,
      CA
11670 DATA 1E,D1,CD,31,D1,C8,C3,
      85
11680 DATA D2,CD,F4,D4,FE,06,38,
      DF
11690 DATA C3,23,D2,CD,D8,D3,3E,
      07
11700 DATA B9,38,0C,CD,5D,D2,CD,
      D8
11710 DATA D3,CC,47,D2,C8,18,0A,
      CD
11720 DATA 47,D2,CD,D8,D3,CC,5D,
      D2
11730 DATA C8,CD,E2,D3,C3,DE,D4,
      0C
11740 DATA 3E,0F,B9,C8,CD,F4,D3,
      CD
11750 DATA FC,D0,CD,95,D4,C4,B9,
      D4
11760 DATA CD,E2,D3,18,EA,0D,AF,
      B9
11770 DATA C8,CD,F4,D3,CD,FC,D0,
      CD
11780 DATA 95,D4,C4,B9,D4,CD,E2,
      D3
11790 DATA 18,EB,00,3A,40,D4,21,
      30
11800 DATA D4,CD,F4,D4,CD,D8,D3,
      CD
11810 DATA 7C,D0,C3,02,D2,3A,40,
      D4
11820 DATA 21,30,D4,CD,F4,D4,CD,
      E2
11830 DATA D3,CD,7C,D0,78,32,6A,
      D4
11840 DATA 79,32,6B,D4,CD,BD,D0,
      D8
11850 DATA CD,FC,D0,CD,95,D4,C0,
      CD
11860 DATA E2,D3,11,FF,FF,21,0F,
      D4
11870 DATA CD,50,D1,7B,FE,20,D0,
      ED
11880 DATA 4B,6A,D4,78,41,4F,21,
      46
11890 DATA D4,CB,23,19,70,23,71,
      CD
11900 DATA 40,D5,38,03,CD,66,D1,
      3A
11910 DATA 40,D4,CD,70,D1,CD,E2,
      D3
11920 DATA 71,2B,70,CD,E2,D3,11,
      FF
11930 DATA FF,21,0F,D4,CD,50,D1,
      3A
11940 DATA 41,D4,BB,C0,3A,41,D4,
      CD
11950 DATA 64,D0,38,04,CD,09,D3,
      D0
11960 DATA 3E,01,32,45,D4,C9,CD,
      D8
11970 DATA D3,CD,7C,D0,CD,F4,D3,
      18
11980 DATA 85,3A,41,D4,CD,0B,D1,
      3E
11990 DATA 0E,B9,D8,79,FE,02,C9,
      00
12000 DATA CD,FC,D0,CD,95,D4,C8,
      C3
12010 DATA 31,D1,00,00,11,46,D4,
      21
12020 DATA 0F,D4,01,20,00,C3,6C,
      D4
12030 DATA 11,0F,D4,21,46,D4,01,
      20
12040 DATA 00,C3,6F,D5,CD,82,D3,
      C2
12050 DATA FE,D2,CD,8A,D1,DA,A6,
      D1
12060 DATA C9,CD,B1,D0,CA,E8,D1,
      CD
12070 DATA 84,D1,38,24,3A,40,D4,
      CD
12080 DATA 0B,D1,04,04,CD,FC,D0,
      7E
12090 DATA FE,85,CA,7D,D4,00,00,
      00
12100 DATA 00,CD,82,D3,C2,FE,D2,
      CD
12110 DATA 8A,D1,D2,73,D2,C3,A6,
      D1
12120 DATA 3A,40,D4,CD,0B,D1,05,
      05
12130 DATA 18,DA,3A,40,D4,CD,0B,
      D1
12140 DATA CD,E9,D3,3E,01,CD,CB,
      D3
12150 DATA 3E,01,C0,3E,05,CD,CB,
      D3
12160 DATA 3E,05,C0,3E,02,CD,CB,
      D3
12170 DATA 3E,02,E0,3E,06,CD,CB,
      D3
12180 DATA 3E,06,C0,3E,03,CD,CB,
      D3
```

```
12190 DATA 3E,03,C0,3E,07,CD,CB,
D3
12200 DATA 3E,07,C0,3E,04,CD,CB,
D3
12210 DATA 3E,04,C0,3E,08,CD,CB,
D3
12220 DATA 3E,08,C9,CD,D8,D3,CD,
7C
12230 DATA D0,CD,F4,D3,CD,18,D3,
C9
12240 DATA F5,ED,4B,66,D4,78,41,
4F
12250 DATA F1,C9,F5,ED,4B,68,D4,
18
12260 DATA F4,F5,78,32,66,D4,79,
32
12270 DATA 67,D4,F1,C9,F5,78,32,
68
12280 DATA D4,79,32,69,D4,F1,C9,
00
12290 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12300 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12310 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12320 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12330 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12340 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
FF
12350 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12360 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12370 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12380 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12390 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12400 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12410 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12420 DATA 00,00,00,00,ED,B0,3A,
40
12430 DATA D4,CD,0B,D1,C3,5E,D5,
38
12440 DATA 02,3C,C9,AF,C9,3A,40,
D4
12450 DATA 21,30,D4,CD,18,D1,CD,
84
12460 DATA D1,38,05,36,03,C3,E2,
D5
12470 DATA 36,07,C3,E2,D5,7E,FE,
20
12480 DATA C8,FE,20,C9,CD,F9,D0,
7E
12490 DATA C9,3A,40,D4,CD,8D,D1,
3F
12500 DATA C9,CD,84,D1,3F,C3,EB,
D1
12510 DATA CD,9C,D4,FE,85,C8,00,
00
12520 DATA C9,11,FF,FF,21,0F,D4,
CD
12530 DATA E2,D3,CD,50,D1,3A,40,
D4
12540 DATA FE,08,38,0A,7B,FE,08,
38
12550 DATA 0A,E1,3E,FF,B7,C9,7B,
FE
12560 DATA 08,38,F6,E1,AF,C9,C5,
3A
12570 DATA 40,D4,21,30,D4,CD,2E,
D5
12580 DATA C1,FE,05,38,04,05,C3,
AC
12590 DATA D1,04,18,FA,CD,18,D1,
B7
12600 DATA 28,01,C9,E1,C9,3A,40,
D4
12610 DATA FE,08,38,24,CD,84,D1,
38
12620 DATA 12,CD,36,D5,B7,C8,FE,
01
12630 DATA CA,FF,D1,FE,05,DA,23,
D2
12640 DATA C3,FF,D1,CD,36,D5,B7,
C8
12650 DATA FE,06,D2,23,D2,C3,FF,
D1
12660 DATA CD,84,D1,3F,18,D9,CD,
18
12670 DATA D1,B7,C0,E1,18,E5,3A,
40
12680 DATA D4,21,30,D4,CD,18,D1,
C9
12690 DATA C5,3A,5C,D5,47,87,87,
80
12700 DATA 3C,00,00,00,00,00,00,
00
12710 DATA 00,00,00,00,00,32,5C,
D5
12720 DATA FE,80,C1,C9,00,00,CD,
E9
12730 DATA D3,21,0F,D4,11,C0,D5,
01
12740 DATA 20,00,ED,B0,C9,00,00,
ED
12750 DATA B0,3E,10,DD,21,C0,D5,
F5
12760 DATA DD,46,00,DD,4E,01,DD,
23
12770 DATA DD,23,CD,FC,D0,36,20,
F1
12780 DATA 3D,20,EC,00,00,3E,10,
DD
12790 DATA 21,0F,D4,F5,DD,46,00,
DD
12800 DATA 4E,01,DD,23,DD,23,CD,
FC
12810 DATA D0,F1,D6,01,38,0C,FE,
08
12820 DATA 38,04,36,84,18,E5,36,
85
12830 DATA 18,E1,3A,41,D4,CD,0B,
D1
12840 DATA CD,FC,D0,36,4F,C9,00,
00
12850 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12860 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12870 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12880 DATA 00,00,00,00,00,00,00,
00
12890 DATA 00,00,CD,D8,D3,CD,7C,
D0
12900 DATA C3,02,D2,00,00,3A,40,
D4
12910 DATA 21,30,D4,CD,18,D1,B7,
C8
12920 DATA C3,A6,D1,00,00,F5,3A,
40
12930 DATA D4,21,30,D4,CD,18,D1,
F1
12940 DATA 77,C3,95,D4,999
12999 END
```

PC-6001 フットボール16進マシン語ダンプリスト

```
D000  CD 24 D3 CD 61 D0 38 0D
D008  CD B1 D0 28 05 CD 8A D1
D010  38 06 CD E8 D1 C3 30 D3
D018  CD A6 D1 18 F8 CD 24 D3
D020  CD 61 D0 38 09 3A 43 D4
D028  B7 28 06 CD 49 D3 C3 30
D030  D3 CD 3C D3 18 F8 CD 24
D038  D3 CD 61 D0 38 03 CD 49   :CF:

D040  D3 C3 30 D3 CD 24 D3 CD
D048  61 D0 38 0D CD 8A D1 38
D050  0B CD A1 D4 38 06 CD FD
D058  D4 C3 30 D3 CD A6 D1 18
D060  F8 3A 40 D4 21 FF D3 CD
D068  18 D1 CB 27 C9 3A 40 D4
D070  CD D8 D3 3A 40 D4 21 30
D078  D4 CD 18 D1 FE 01 28 1D   :88:

D080  FE 02 28 1B FE 03 28 1A
D088  FE 04 28 18 FE 05 28 17
D090  FE 06 28 15 FE 07 28 14
D098  FE 08 28 12 C9 0D C9 04
D0A0  18 FB 04 C9 0C 18 FB 0C
D0A8  C9 05 18 FB 05 C9 0D 18
D0B0  FB 3A 40 D4 47 3A 41 D4
D0B8  B8 C9 CD E2 D3 3E 1F 90   :7D:

D0C0  D8 3E 0E 91 D0 3E 80 91
D0C8  3A 40 D4 21 30 D4 38 10
D0D0  CD 2E D5 FE 04 28 14 FE
D0D8  05 28 14 C6 02 77 37 C9
D0E0  CD 2E D5 FE 01 28 0C FE
D0E8  02 28 F0 D6 03 18 EE 36
D0F0  01 37 C9 36 05 37 C9 00
D0F8  00 CD E2 D3 21 00 E2 11   :7D:

D100  20 00 CD 45 D1 00 00 00
D108  58 19 C9 21 0F D4 CB 27
D110  5F 16 00 19 46 23 4E C9
D118  5F 16 00 19 7E C9 CD E2
D120  D3 3A 40 D4 21 46 D4 CB
D128  27 5F 16 00 19 70 23 71
D130  C9 3A 40 D4 FE 08 D2 B0
D138  D4 CD 9C D4 FE 84 C8 FE   :05:

D140  4F C8 00 00 C9 0C 0D C8
D148  19 18 FB ED 5F CB 2F C9
D150  D5 7E FE FF 28 0E 57 23
D158  5E 23 EB B7 ED 42 EB D1
D160  13 20 ED C9 D1 C9 21 FF
D168  D3 CB 3B 19 36 FF C9 00
D170  21 46 D4 CD 0E D1 C9 00
D178  00 21 FF D3 ED 5B 40 D4   :04:

D180  19 36 FF C9 3A 42 D4 CB
D188  27 C9 3A 41 D4 CD 0B D1
D190  CD 84 D1 38 05 3A 44 D4
D198  90 C9 3A 44 D4 4F 78 91
D1A0  C9 3A 40 D4 18 E7 3A 41
D1A8  D4 CD 0B D1 C5 3A 40 D4
D1B0  CD 0B D1 D1 78 92 38 08
D1B8  79 93 38 0C 3E 08 18 0E   :D7:

D1C0  79 93 38 08 3E 02 18 06
D1C8  3E 06 18 02 3E 04 CD D8
D1D0  D3 CD 7C D0 CD F4 D3 CD
D1D8  FC D0 CD 95 D4 CA 1E D1
D1E0  CD 31 D1 C8 C3 85 D2 C9
D1E8  C3 FD D4 3A 40 D4 21 30
D1F0  D4 30 26 CD F4 D4 FE 01
D1F8  28 05 FE 05 DA 23 D2 CD   :96:

D200  6D D0 CD F4 D3 CD BA D0
D208  D8 CD F9 D0 CD 95 D4 CA
D210  1E D1 CD 31 D1 C8 C3 85
D218  D2 CD F4 D4 FE 06 38 DF
D220  C3 23 D2 CD D8 D3 3E 07
D228  B9 38 0C CD 5D D2 CD D8
D230  D3 CC 47 D2 C8 18 0A CD
D238  47 D2 CD D8 D3 CC 5D D2   :64:

D240  C8 CD E2 D3 C3 DE D4 0C
D248  3E 0F B9 C8 CD F4 D3 CD
D250  FC D0 CD 95 D4 C4 B9 D4
D258  CD E2 D3 18 EA 0D AF B9
D260  C8 CD F4 D3 CD FC D0 CD
D268  95 D4 C4 B9 D4 CD E2 D3
D270  18 EB 00 3A 40 D4 21 30
D278  D4 CD F4 D4 CD D8 D3 CD   :04:

D280  7C D0 C3 02 D2 3A 40 D4
D288  21 30 D4 CD F4 D4 CD E2
D290  D3 CD 7C D0 78 32 6A D4
D298  79 32 6B D4 CD BD D0 D8
D2A0  CD FC D0 CD 95 D4 C0 CD
D2A8  E2 D3 11 FF FF 21 0F D4
D2B0  CD 50 D1 7B FE 20 D0 ED
D2B8  4B 6A D4 78 41 4F 21 46   :5A:

D2C0  D4 CB 23 19 70 23 71 CD
D2C8  40 D5 38 03 CD 66 D1 3A
D2D0  40 D4 CD 70 D1 CD E2 D3
D2D8  71 2B 70 CD E2 D3 11 FF
D2E0  FF 21 0F D4 CD 50 D1 3A
D2E8  41 D4 BB C0 3A 41 D4 CD
D2F0  64 D0 38 04 CD 09 D3 D0
D2F8  3E 01 32 45 D4 C9 CD D8   :A4:

D300  D3 CD 7C D0 CD F4 D3 18
D308  85 3A 41 D4 CD 0B D1 3E
D310  0E B9 D8 79 FE 02 C9 00
D318  CD FC D0 CD 95 D4 C8 C3
D320  31 D1 00 00 11 46 D4 21
D328  0F D4 01 20 00 C3 6C D4
D330  11 0F D4 21 46 D4 01 20
D338  00 C3 6F D5 CD 82 D3 C2   :96:

D340  FE D2 CD 8A D1 DA A6 D1
D348  C9 CD B1 D0 CA E8 D1 CD
D350  84 D1 38 24 3A 40 D4 CD
D358  0B D1 04 04 CD FC D0 7E
D360  FE 85 CA 7D D4 00 00 00
D368  00 CD 82 D3 C2 FE D2 CD
D370  8A D1 D2 73 D2 C3 A6 D1
D378  3A 40 D4 CD 0B D1 05 05   :BB:

D380  18 DA 3A 40 D4 CD 0B D1
D388  CD E9 D3 3E 01 CD CB D3
D390  3E 01 C0 3E 05 CD CB D3
D398  3E 05 C0 3E 02 CD CB D3
D3A0  3E 02 E0 3E 06 CD CB D3
D3A8  3E 06 C0 3E 03 CD CB D3
D3B0  3E 03 C0 3E 07 CD CB D3
D3B8  3E 07 C0 3E 04 CD CB D3   :D1:

D3C0  3E 04 C0 3E 08 CD CB D3
D3C8  3E 08 C9 CD D8 D3 CD 7C
D3D0  D0 CD F4 D3 CD 18 D3 C9
D3D8  F5 ED 4B 66 D4 78 41 4F
D3E0  F1 C9 F5 ED 4B 68 D4 18
D3E8  F4 F5 78 32 66 D4 79 32
D3F0  67 D4 F1 C9 F5 78 32 68
D3F8  D4 79 32 69 D4 F1 C9 00   :74:

D400  00 00 00 00 00 00 00 00
D408  00 00 00 00 00 00 00 00
D410  00 00 00 00 00 00 00 00
D418  00 00 00 00 00 00 00 00
D420  00 00 00 00 00 00 00 00
D428  00 00 00 00 00 00 00 FF
D430  00 00 00 00 00 00 00 00
D438  00 00 00 00 00 00 00 00   :7F:

D440  00 00 00 00 00 00 00 00
D448  00 00 00 00 00 00 00 00
D450  00 00 00 00 00 00 00 00
D458  00 00 00 00 00 00 00 00
D460  00 00 00 00 00 00 00 00
D468  00 00 00 00 ED B0 3A 40
D470  D4 CD 0B D1 C3 5E D5 38
D478  02 3C C9 AF C9 3A 40 D4   :0F:

D480  21 30 D4 CD 18 D1 CD 84
D488  D1 38 05 36 03 C3 E2 D5
D490  36 07 C3 E2 D5 7E FE 20
D498  C8 FE 20 C9 CD F9 D0 7E
D4A0  C9 3A 40 D4 CD 8D D1 3F
D4A8  C9 CD 84 D1 3F C3 EB D1
```

```
D4B0  CD 9C D4 FE 85 C8 00 00
D4B8  C9 11 FF FF 21 0F D4 CD  :DE:

D4C0  E2 D3 CD 50 D1 3A 40 D4
D4C8  FE 08 38 0A 7B FE 08 38
D4D0  0A E1 3E FF B7 C9 7B FE
D4D8  08 38 F6 E1 AF C9 C5 3A
D4E0  40 D4 21 30 D4 CD 2E D5
D4E8  C1 FE 05 38 04 05 C3 AC
D4F0  D1 04 18 FA CD 18 D1 B7
D4F8  28 01 C9 E1 C9 3A 40 D4  :DC:

D500  FE 08 38 24 CD 84 D1 38
D508  12 CD 36 D5 B7 C8 FE 01
D510  CA FF D1 FE 05 DA 23 D2
D518  C3 FF D1 CD 36 D5 B7 C8
D520  FE 06 D2 23 D2 C3 FF D1
D528  CD 84 D1 3F 18 D9 CD 18
D530  D1 B7 C0 E1 18 E5 3A 40
D538  D4 21 30 D4 CD 18 D1 C9  :AF:

D540  C5 3A 5C D5 47 87 87 80
D548  3C 00 00 00 00 00 00 00
D550  00 00 00 00 00 32 5C D5
D558  FE 80 C1 C9 00 00 CD E9
D560  D3 21 0F D4 11 C0 D5 01
D568  20 00 ED B0 C9 00 00 ED
D570  B0 3E 10 DD 21 C0 D5 F5
D578  DD 46 00 DD 4E 01 DD 23  :B0:

D580  DD 23 CD FC D0 36 20 F1
D588  3D 20 EC 00 00 3E 10 DD
D590  21 0F D4 F5 DD 46 00 DD
D598  4E 01 DD 23 DD 23 CD FC
D5A0  D0 F1 D6 01 38 0C FE 08
D5A8  38 04 36 84 18 E5 36 85
D5B0  18 E1 3A 41 D4 CD 0B D1
D5B8  CD FC D0 36 4F C9 00 00  :55:

D5C0  00 00 00 00 00 00 00 00
D5C8  00 00 00 00 00 00 00 00
D5D0  00 00 00 00 00 00 00 00
D5D8  00 00 00 00 00 00 00 00
D5E0  00 00 CD D8 D3 CD 7C D0
D5E8  C3 02 D2 00 00 3A 40 D4
D5F0  21 30 D4 CD 18 D1 B7 C8
D5F8  C3 A6 D1 00 00 F5 3A 40  :01:

D600  D4 21 30 D4 CD 18 D1 F1
D608  77 C3 95 D4 00 00 00 00
D610  00 00 00 00 00 00 00 00
D618  00 00 00 00 00 00 00 00
D620  00 00 00 00 00 00 00 00
D628  00 00 00 00 00 00 00 00
D630  00 00 00 00 00 00 00 00
D638  00 00 00 00 00 00 00 00  :D3:
```

PC-6001　フットボールゲームメインプログラム

```
10 REM
20 REM   SSSSS   FFFFFFF LL
30 REM  SS    SS FF      LL
40 REM  SS       FF      LL
50 REM   SSSSS   FFFFFF  LL
60 REM        SS FF      LL
70 REM  SS    SS FF      LL
80 REM   SSSSS   FF      LLLLL
   LL
90 REM
100 REM      << initialize >>
110 SCREEN 1,1:CONSOLE 0,16,0,
   0
120 SCREEN 1,2:CONSOLE 0,16,0,
   0
130 SCREEN ,1:CLS:SCREEN ,,1
140 CLEAR 400,&HCFFF
150 DIM PH(15),PV(15),PL$(15)
200 REM  << team name entry >>
210 PRINT "このたびは フットボール ゲーム
   を ごしよう いただきまして まことに ありが
   とうございます。"
220 PRINT:PRINT "まず、なまえを 15 も
   じ いないで いれてください。"
230 LOCATE 7,7
240 PRINT "< HOME TEAM NAME >"
250 INPUT N$:N$(1)=LEFT$(N$,15
   )
260 LOCATE 6,11
270 PRINT "< VISITOR TEAM NAME
    >"
280 INPUT N$:N$(2)=LEFT$(N$,15
   )
300 REM      << coin toss >>
310 SCREEN 3,2,1:COLOR 4,3
320 CLS:LOCATE 3,7
330 PRINT "COIN  TOSS"
350 REM
360 SCREEN 1,1,2:CLS:LOCATE 7,
   1
370 PRINT "*** COIN  TOSS ***"
380 IF INKEY$<>" " THEN 380
390 SCREEN ,,1
400 PRINT:PRINT "' "N$(2)" ' は
   "
410 PRINT " どちらを えらびますか ?"
420 PRINT
430 PRINT "[H] か [T] キー を ";
440 PRINT "おして ください。"
450 I$=INKEY$
460 IF I$="h" THEN 500
470 IF I$="t" THEN 500
480 GOTO 450
500 REM
510 C$=CHR$(97+26*RND(1))
520 IF C$="h" THEN 550
530 IF C$="t" THEN 550
540 GOTO 500
550 REM
560 PRINT:IF C$=I$ THEN 590
570 PRINT "はずれ ました。":T=1
580 GOTO 600
590 PRINT "あたり ました。":T=2
600 REM
610 CW=T
620 FOR I=1 TO 1000
630 IF INKEY$=" " THEN I=1000
640 NEXT
650 CLS:LOCATE 7,1
660 IF Q=3 THEN 690
670 PRINT "*** FIRST HALF ***"
680 GOTO 700
690 PRINT "*** LATER HALF ***"
700 REM
710 PRINT
720 PRINT "' "N$(T)" ' の"
730 PRINT " こうげきで はじまります。"
740 PRINT
750 PRINT "' "N$(3-T)" ' は"
760 PRINT " どちら がわに しますか ?"
770 PRINT
780 PRINT "[L] か [R] キー を ";
790 PRINT "おして ください。"
800 REM
810 I$=INKEY$
820 O=+1:IF I$="r" THEN 850
830 O=-1:IF I$="l" THEN 850
840 GOTO 800
850 PRINT
860 PRINT "' "N$(T)" ' は"
870 IF O<0 THEN PRINT " みぎ ";
880 IF O>0 THEN PRINT " ひだり "
   ;
890 PRINT "がわ からの こうげき です。"
900 REM
910 PRINT
920 PRINT "じゅんびは よろしいですか ?"
930 PRINT "それでは ";
```

```
 940 IF Q=3 THEN 960
 950 PRINT "せ゛んはん ";:GOTO 970
 960 PRINT "こうはん ";
 970 PRINT "か゛ はし゛まります。";
 980 IF INKEY$="" THEN 980
 990 CLS:IF Q=3 THEN 1020
1000 REM       << quarter >>
1010 Q=Q+1:IF Q>1 THEN 6400
1020 SCREEN 3,2,1:CONSOLE 0,16
1030 COLOR 4,1:CLS:SCREEN 3,2,2
1040 LOCATE 2,5
1050 IF Q=1 THEN PRINT "1st";
1060 IF Q=2 THEN PRINT "2nd";
1070 IF Q=3 THEN PRINT "3rd";
1080 IF Q=4 THEN PRINT "4th";
1090 PRINT "  QUARTER":COLOR 3
1100 REM ----< team  side >----
1110 LOCATE 1,10
1120 PRINT "< LEFT  SIDE >"
1130 IF O>0 THEN PRINT N$(T)
1140 IF O<0 THEN PRINT N$(3-T)
1150 LOCATE 1,13
1160 PRINT "< RIGHT SIDE >"
1170 IF O>0 THEN PRINT N$(3-T)
1180 IF O<0 THEN PRINT N$(T)
1200 REM
1210 DC=DC-1:FP=31-FP
1220 IF INKEY$="" THEN 1220
1230 MIN=15:SEC=0
1240 TP=TIME+2828:TR=0
1250 IF Q=2 OR Q=4 THEN 1350
1300 REM ---------------------
1310 REM <<   starting off   >>
1320 REM ---------------------
1330 B=-INT(10*RND(1))
1340 TG=0
1350 REM -----< ball pos >-----
1360 BP=(B-.5)*O+15.5
1400 REM    << play  calc >>
1410 YD=10-ABS(B)
1420 IF TG>0 THEN 1450
1430 DC=0:TG=YD:FP=BP
1440 IF B<0 THEN TG=10
1450 IF DC<4 THEN 1470
1460 GOSUB 5600:GOTO 1350
1470 REM
1480 SCREEN 3,2,1:CONSOLE 0,16
1490 COLOR ,3:CLS:SCREEN 3,2,2
1500 REM  << situation disp >>
1510 COLOR 4
1520 PRINT " Kiddy Football "
1530 LINE (0,12)-(255,12),1
1540 COLOR 2
1550 PRINT "            ┌─────┐"
1560 PRINT "  QTR       │SEIKO│"
1570 PRINT "  "Q"        │     │"
1580 PRINT "            └─────┘"
1590 LINE (0,131)-(255,131),1
1600 REM
1610 B$=RIGHT$(STR$(YD),2)
1620 PRINT "BALL ON "B$" YD LN"
1630 DC=DC+1
1640 T$=RIGHT$(STR$(TG),2)
1650 PRINT DC" DOWN "T$" TO GO"
1660 GOSUB 6000
1700 REM ----- taken time -----
1710 TN=TIME:TT=TN-TP+TR:TP=TN
1720 IF TT<976 THEN 1900
1730 S=TT/976:SEC=SEC-INT(S)
1740 M=INT(S)/60:MIN=MIN-INT(M)
1750 TR=(S-INT(S))*976
1760 IF SEC>=0 THEN 1900
1770 IF MIN<=0 THEN 1000
1780 MIN=MIN-1:SEC=SEC+60
1790 GOTO 1900
1800 REM ---- time counting ---
1810 TN=TIME:TT=TN-TP+TR:TP=TN
1820 TR=TT:IF TT<976 THEN 1950
1830 COLOR 3:TR=TT-976
1840 IF SEC>0 THEN 1880
1850 IF MIN<=0 THEN 1000
1860 LOCATE 8,4:PRINT M$
1870 MIN=MIN-1:SEC=60
1880 LOCATE 11,4:PRINT S$
1890 SEC=SEC-1:COLOR 2
1900 REM ------ pre disp ------
1910 M$=RIGHT$(STR$(MIN),2)
1920 S$=RIGHT$(STR$(SEC),2)
1930 IF SEC>9 THEN 1950
1940 S$="0"+RIGHT$(S$,1)
1950 REM ---- time display ----
1960 IF MIN<2 THEN COLOR 4
1970 LOCATE 8,4:PRINT M$":"S$
1980 IF INKEY$<>" " THEN 1800
2000 REM  << formation entry >>
2010 SCREEN 1,1,2:CONSOLE 0,16
2020 CLS:COLOR 2:LOCATE 9,0
2030 PRINT "654321+123456"
2040 FOR I=65 TO 77
2050 LOCATE 15,I-64
2060 PRINT CHR$(I)
2070 NEXT:COLOR 1
2100 REM ---------------------
2110 REM <  entry subroutine  >
2120 REM ---------------------
2130 REM     -- offence --
2140 GOSUB 7000:CLS
2150 REM     -- defence --
2160 GOSUB 8000:CLS
2200 REM  --< ball locating >--
2210 SCREEN 1,2,1:CLS
2220 POKE &H D40F,BP:REM PTBL
2230 POKE &H D410,07:REM PTBL
2240 LOCATE BP,7:PRINT "O"
2280 POKE &H D444,BP:REM LOS
2290 BH=BP
2300 REM ---- offence set -----
2310 FOR I=1 TO 7:SD=O
2320 H=BP-(PH(I)-1)*SD
2330 V=7+PV(I)*SD
2340 POKE &H D40F+I*2,H
2350 POKE &H D410+I*2,V
2360 POKE &H D3FF+I,0
2390 LOCATE H,V:PRINT "o":NEXT
2400 REM ---- defence set -----
2410 FOR I=8 TO 15:SD=-O
2420 H=BP-(PH(I)+1)*SD
2430 V=7+PV(I)*SD
2440 POKE &H D40F+I*2,H
2450 POKE &H D410+I*2,V
2460 POKE &H D3FF+I,0
2490 LOCATE H,V:PRINT "●":NEXT
2500 REM       << field >>
2510 LOCATE FP,0:PRINT "¥"
2520 LOCATE BP+TG*O,0:PRINT "¥"
2530 LOCATE BP,14:PRINT "^"
2540 LINE (0,0)-(248,168),2,B
2550 LINE (40,0)-(208,168),2,B
2560 LOCATE 5,15:PRINT"G    5
     H       5     G";
2570 SCREEN 1,1,2:CONSOLE 0,16
2580 CLS:SCREEN 1,2,2
2600 REM ---- 25 sec count ----
2610 TM=25:TP=TIME
2620 TS=TIME
2630 LOCATE 0,0
2640 PRINT RIGHT$(STR$(TM),2)
2650 IF TM=0 THEN 2800
2660 IF STRIG(T)=1 THEN 2690
2670 IF TIME-TS<976 THEN 2660
2680 TM=TM-1:GOTO 2620
2690 LOCATE 0,0:PRINT "  "
2700 REM -------- snap --------
2710 BH=BH-1*O
2720 IF SCREEN(BH,7)=132 THEN 2
     900
2730 LOCATE BH,7:PRINT "*"
2740 FOR I=1 TO 10:NEXT
2750 LOCATE BH,7:PRINT " "
2760 GOTO 2700
2800 REM ------ penalty -------
2810 LOCATE 9,15
```

```
2820 PRINT "DELAY OF GAME";
2830 FOR I=1 TO 1000:NEXT
2840 PL=INT((10+B)/2)
2850 IF B>0 THEN PL=5
2860 TG=TG+PL:B=B-PL
2870 IF PL>0 THEN DC=DC-1
2890 GOTO 1350
2900 REM      << go ! >>
2910 BV=7:BC=5:PA=0
2920 LOCATE BP,7:PRINT "o"
2930 LOCATE BH,7:PRINT "O"
2950 POKE &H D441,5:REM BCNO
2960 POKE &H D445,0:REM BDF
2970 OV=0:IF O<0 THEN OV=255
2980 POKE &H D442,OV:REM OFVTF
2990 POKE &H D443,1:REM PASPF
3000 REM  << direction ctrl >>
3010 FOR I=0 TO 15
3050 I$=CHR$(INP(&H90))
3060 LOCATE 0,0:PRINT I$
3100 REM --- pass or block ----
3110 IF I$<>"p" THEN 3130
3120 POKE &H D443,0:GOTO 3150
3130 IF I$<>"b" THEN 3150
3140 POKE &H D443,1
3150 IF I<8 THEN 3400
3200 REM --- D player ctrl ----
3210 S=STICK(3-T)
3230 IF I$<>PL$(I) THEN 4000
3240 POKE &H D430+I,S
3290 GOTO 4000
3400 REM --- O player ctrl ----
3410 S=STICK(T)
3430 IF I$<>PL$(I) THEN 3500
3440 POKE &H D430+I,S
3500 IF STRIG(T)=0 OR S=0 THEN
     4000
3510 X=BH:Y=BV:H=X:V=Y:L=0:J=BC
3520 DX=(S>5 AND S<9)-(S>1 AND
     S<5)
3530 DY=(S=1)+(S=2)+(S=8)-(S>3
     AND S<7)
3540 IF (BH-BP)*O>=0 AND DX*O=1
      THEN 4000
3550 LOCATE X,Y:PRINT "o"
3600 X=X+DX:Y=Y+DY
3610 L=L+1
3620 IF X=0 OR X=31 THEN 5800
3630 IF Y=0 OR Y=14 THEN 5800
3640 XY=SCREEN(X,Y)
3650 IF XY=132 THEN 3800
3660 IF DX*O<1 THEN 3700
3670 PA=PA+1
3680 IF PA>L THEN 3950
3700 IF XY=133 THEN 3900
3710 LOCATE X,Y:PRINT "*"
3720 LOCATE X,Y:PRINT " "
3730 GOTO 3600
3800 J=3
3810 H=PEEK(&H D40F+J*2)
3820 V=PEEK(&H D410+J*2)
3830 IF H=X AND V=Y THEN 3950
3840 IF J=7 THEN 3600
3850 J=J+1:GOTO 3810
3900 IF RND(1)>L/20 THEN 3600
3910 LOCATE 11,15
3920 PRINT "INTERCEPT";
3930 FOR I=1 TO 1000:NEXT
3940 DC=4:GOTO 5800
3950 REM ---- ball carrier ----
3960 LOCATE H,V:PRINT "O"
3970 POKE &HD441,J:BC=J
3980 BH=H:BV=V
4000 REM << direction search >>
4010 POKE &H D440,I:REM PLNO
4100 REM ---------------------
4110 IF I<8 THEN 4300
4200 REM ------ defence -------
4210 EXEC &H D044
4220 GOTO 4800
4300 REM ------ offence -------
4310 IF I<3 THEN EXEC &H D01D
4320 IF I=3 THEN EXEC &H D036
4330 IF I=4 THEN EXEC &H D036
4340 IF I>4 THEN EXEC &H D000
4800 REM ---- ball carrier ----
4810 BH=PEEK(&H D40F+BC*2)
4820 BV=PEEK(&H D410+BC*2)
4830 IF (BH-15.5)*O>9 THEN 5500
4840 IF BV=0 OR BV=14 THEN 5000
4900 REM ---------------------
4960 LINE (0,0)-(248,168),2,B
4970 LINE (40,0)-(208,168),2,B
4980 IF PEEK(&H D445)=1 THEN 50
     00
4990 NEXT:GOTO 3000
5000 REM    << ball dead >>
5010 FOR I=1 TO 5
5020 LOCATE BH,BV:PRINT " "
5030 FOR J=1 TO 100:NEXT
5040 LOCATE BH,BV:PRINT "O"
5050 FOR J=1 TO 100:NEXT:NEXT
5060 IF (15.5-BH)*O>11 THEN 510
     0
5070 G=(BH-BP)*O:TG=TG-G:B=B+G
5080 BP=BH
5090 GOTO 1400
5100 REM ------< safety >------
5110 SCREEN 3:CLS
5120 LOCATE 5,5:COLOR 4
5130 PRINT "SAFETY"
5140 FOR I=1 TO 1000:NEXT
5150 SQ(3-T,Q)=SQ(3-T,Q)+2
5160 ST(3-T)=ST(3-T)+2
5170 GOSUB 6000:GOSUB 5600
5180 IF INKEY$<>"s" THEN 5180
5190 B=0:GOTO 1350
5500 REM    << touch down >>
5510 SCREEN 3,2,2:CLS
5520 LOCATE 3,5:COLOR 4
5530 PRINT "TOUCH DOWN"
5540 FOR I=1 TO 1000:NEXT
5550 SQ(T,Q)=SQ(T,Q)+7
5560 ST(T)=ST(T)+7
5570 GOSUB 6000:GOSUB 5600
5580 IF INKEY$<>"s" THEN 5580
5590 GOTO 1300
5600 REM ----< O-D change >----
5610 O=-O:T=3-T
5620 B=-B:TG=0:RETURN
5800 REM  << pass incomplete >>
5810 FOR I=1 TO 5
5820 LOCATE X,Y:PRINT " "
5830 FOR J=1 TO 100:NEXT
5840 LOCATE X,Y:PRINT "*"
5850 FOR J=1 TO 100:NEXT
5860 NEXT
5870 IF DC=4 THEN 1400
5880 IF (X-BP)*O>0 THEN 1400
5900 REM ------ penalty -------
5910 LOCATE 5,15
5920 PRINT "INTENTIONAL  GROUND
     ING";
5930 FOR I=1 TO 1000:NEXT
5940 PL=INT((10+B)/2)
5950 IF B>0 THEN PL=5
5960 TG=TG+PL:B=B-PL
5990 GOTO 1350
6000 REM      < score disp >
6010 LOCATE 0,11:COLOR 2
6020 REM --- home team name ---
6030 IF T=1 THEN COLOR 4
6040 PRINT N$(1):COLOR 2
6050 REM ---- quarter score ---
6060 FOR I=1 TO Q
6070 S=SQ(1,I)
6080 LOCATE (I-1)*3+1,12
6090 PRINT RIGHT$(STR$(S),2)
```

```
6100 NEXT
6110 REM ---- total  score ----
6120 S$=STR$(ST(1))
6130 LOCATE 16-LEN(S$),12
6140 PRINT S$;
6150 REM ---- quarter board ---
6160 FOR I=0 TO 3
6170 S=I*48+16:E=S+32
6180 LINE (S,156)-(E,167),2,BF
6190 COLOR 3:LOCATE I*3+1,13
6200 PRINT RIGHT$(STR$(I+1),1);
6210 PRINT "Q";:NEXT
6220 LINE (208,156)-(255,167),2
     ,BF
6230 LOCATE 13,13
6240 PRINT "TOT";:COLOR 2
6250 REM ---- quarter score ---
6260 FOR I=1 TO Q
6270 S=SQ(2,I)
6280 LOCATE (I-1)*3+1,14
6290 PRINT RIGHT$(STR$(S),2)
6300 NEXT
6310 REM ---- total  score ----
6320 S$=STR$(ST(2))
6330 LOCATE 16-LEN(S$),14
6340 PRINT S$;
6350 REM --- visi team name ---
6360 IF T=2 THEN COLOR 4
6370 PRINT N$(2);:COLOR 2
6390 RETURN
6400 REM --< quarter change >--
6410 IF Q=5 THEN 6600
6420 IF Q=3 THEN 6500
6430 O=-O:GOTO 1020
6500 REM --- half time show ---
6510 SCREEN 3,2,2:CLS
6520 LOCATE 3,7:COLOR 4
6530 PRINT "HALF  TIME"
6540 FOR I=1 TO 10000
6550 IF INKEY$="e" THEN I=10000
6560 NEXT:SCREEN 1,1,1:COLOR 1
6570 CLS:T=3-CW:GOTO 650
6600 REM ----------------------
6610 REM <<     game final    >>
6620 REM ----------------------
6630 SCREEN 3,2,2:COLOR 2,3:CLS
6640 LOCATE 2,5
6650 PRINT "FINAL  SCORE"
6660 GOSUB 6000
6670 IF INKEY$="" THEN 6650
6700 REM ---< last message >---
6710 SCREEN 1,1,1:CLS:S=1
6720 LOCATE 7,1
6730 PRINT "*** GAME FINAL ***"
6740 PRINT:PRINT "どうも ごくろうさま
     でした。"
6750 PRINT:PRINT "しあい の けっか は い
     かの とうりです。"
6760 PRINT:PRINT "またの ごしようを おま
     ちいたして おります。"
6770 S1=ST(1):S2=ST(2)
6780 IF S1=S2 THEN 6900
6800 REM --- game result WL ---
6810 IF S1>S2 THEN W=1:L=2
6820 IF S1<S2 THEN W=2:L=1
6830 PRINT:PRINT "Winners"
6840 PRINT N$(W)
6850 PRINT:PRINT "Loosers"
6860 PRINT N$(L)
6880 IF INKEY$="" THEN 6880
6890 GOTO 6950
6900 REM ---- game result T ---
6910 PRINT:PRINT "Tie"
6920 PRINT:PRINT "ぜひ もういちど やり
     ましょう。"
6940 IF INKEY$="" THEN 6940
6950 REM -----< end loop >-----
6960 S=3-S:SCREEN ,,S
6970 IF INKEY$="e" THEN END
6980 IF INKEY$="" THEN 6970
6990 GOTO 6950
```

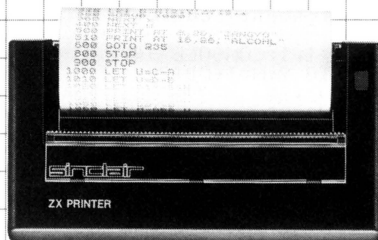
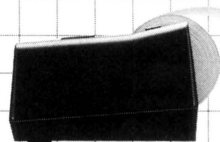
```
7000 REM ----------------------
7010 REM < offence form entry >
7020 REM ----------------------
7030 SCREEN 1,2,2
7040 CONSOLE 0,16:CLS
7050 PRINT:PRINT " *** OFFENCE
     FORMATION MENU ***":PRINT
7060 SD=0:OD=0
7070 S$="        "
7100 REM --- formation list ---
7110 PRINT S$"[1] : normal I"
7120 PRINT S$"[2] : normal T"
7130 PRINT S$"[3] : Sprit T"
7140 PRINT S$"[4] : Wing T"
7150 PRINT S$"[5] : Slot T"
7160 PRINT S$"[6] : Dbl Slot"
7170 PRINT S$"[7] : Shot Gun s"
7180 PRINT S$"[8] : Shot Gun l"
7190 PRINT S$"[9] : Dragon Fly"
7200 REM ---- instruction -----
7210 LOCATE 6,14:COLOR 2
7220 PRINT "すうじキーを おして ください。"
7230 COLOR 1
7250 REM
7260 I$=INKEY$:I=VAL(I$)
7270 ON I GOTO 7500,7550,7600,7
     650,7700,7750,7800,7850,79
     00
7280 GOTO 7250
7300 REM ---- data reading ----
7310 FOR I=0 TO 7:READ D
7320 PH(I)=D:NEXT
7330 FOR I=0 TO 7:READ D
7340 PV(I)=D:NEXT
7350 REM ---- direc initial ---
7360 FOR I=0 TO 7:DR=0
7370 IF I<5 THEN DR=5-2*SD
7380 POKE &H D430+I,DR
7390 NEXT
7400 REM --- offensive plr$ ---
7440 PL$(3)=".":REM R End
7450 PL$(4)=",":REM L End
7460 PL$(5)="¥":REM Qtr Back
7470 PL$(6)="[":REM U or L Back
7480 PL$(7)="]":REM T or R Back
7490 GOSUB 9000:RETURN
7500 REM --- normal I data ----
7510 RESTORE 7500
7520 DATA 1,1, 1,1, 1,2,4,5
7530 DATA 0,1,-1,2,-2,0,0,0
7540 GOTO 7300
7550 REM --- normal T data ----
7560 RESTORE 7550
7570 DATA 1,1, 1,1, 1,2, 4,4
7580 DATA 0,1,-1,2,-2,0,-1,1
7590 GOTO 7300
7600 REM ---- Sprit T data ----
7610 RESTORE 7600
7620 DATA 1,1, 1,1, 1,2, 5,5
7630 DATA 0,2,-2,4,-4,0,-2,2
7640 GOTO 7300
7650 REM ---- Wing T data -----
7660 RESTORE 7650
7670 DATA 1,1, 1,1, 1,2, 2,5
7680 DATA 0,1,-1,2,-2,0,-3,1
7690 GOTO 7300
7700 REM ---- Slot T data -----
7710 RESTORE 7700
7720 DATA 1,1, 1,1, 1,2, 2,5
7730 DATA 0,1,-1,2,-4,0,-2,1
7740 GOTO 7300
7750 REM -- Double Slot data --
7760 RESTORE 7750
7770 DATA 1,1, 1,1, 1,2, 2,2
7780 DATA 0,1,-1,5,-5,0,-2,2
7790 GOTO 7300
7800 REM -- Shot Gun s. data --
7810 RESTORE 7800
7820 DATA 1,1, 1,1, 1,4, 2,3
7830 DATA 0,1,-1,3,-4,0,-2,1
7840 GOTO 7300
```

```
8740 GOTO 8300
8750 REM ------ 2-3 data ------
8760 RESTORE 8750
8770 DATA  1,1,2, 2,2, 3,3,5
8780 DATA -1,1,0,-2,2,-5,5,0
8790 GOTO 8300
8800 REM ------ 2-2 data ------
8810 RESTORE 8800
8820 DATA  1,1, 2,2, 3,3, 5,5
8830 DATA -1,1,-1,1,-4,4,-2,2
8840 GOTO 8300
8850 REM ----- 2-1-R data -----
8860 RESTORE 8850
8870 DATA  1,1,2, 3,3, 6,6,4
8880 DATA -1,1,0,-4,4,-3,3,0
8890 GOTO 8300
8900 REM ----- 1-2-R data -----
8910 RESTORE 8900
8920 DATA 1, 2,2, 3,3, 6,6,4
8930 DATA 0,-1,1,-4,4,-3,3,0
8940 GOTO 8300
9000 REM ----------------------
9010 REM < alignment  convert >
9020 REM ----------------------
9030 SCREEN 1,1,1:CONSOLE 14,2
9040 FOR I=0 TO 7:N=I+OD*8
9050 H=15-PH(N)*SD
9060 V=07+PV(N)*SD
9070 LOCATE H,V
9080 PRINT CHR$(132+OD):NEXT
9100 REM ------- convert -------
9110 CLS:PRINT "この アラインメントを かえま
     すか ?"
9120 PRINT "[Y] か [N] キーを おして く
     ださい。";
9150 I$=INKEY$
9160 IF I$="n" THEN RETURN
9170 IF I$<>"y" THEN 9150
9200 REM ---- del pos entry ---
9210 CLS:PRINT "けす ポジション"
9220 INPUT "よこ の いち (1~6)";H
9230 IF H<1 OR H>6 THEN 9210
9240 INPUT "たて の いち (A~M)";V$
9250 V=(ASC(V$)-71)*SD
9260 IF V<-6 OR V>6 THEN 9210
9270 X=15-H*SD:Y=7+V*SD:CLS
9300 REM ----- center rule ----
9310 IF OD=1 THEN 9400
9320 IF H<>1 OR V<>0 THEN 9400
9330 PRINT "センターは かえられません。"
9340 GOTO 9220
9400 REM ------- screen -------
9410 XY=SCREEN(X,Y)
9420 IF XY<>32 THEN 9500
9430 PRINT "あてどころに たずね あたりません
     。"
9440 GOTO 9220
9500 REM ---- search & del ----
9510 FOR I=0 TO 7:N=I+OD*8
9520 IF PH(N)=H AND PV(N)=V THE
     N J=N
9530 NEXT
9540 LOCATE X,Y:PRINT " "
9600 REM ---- replacement -----
9610 CLS:PRINT "しん ポジション"
9620 INPUT "よこ の いち (1~6)";H
9630 IF H<1 OR H>6 THEN 9610
9640 INPUT "たて の いち (A~M)";V$
9650 V=(ASC(V$)-71)*SD
9660 IF V<-6 OR V>6 THEN 9610
9670 X=15-SD*H:Y=7+SD*V:CLS
9700 REM ------- screen -------
9710 XY=SCREEN(X,Y)
9720 IF XY=32 THEN 9800
9730 PRINT "そこは ほかの ひとが います。"
9740 GOTO 9620
9800 REM ---- entry & plot ----
9810 PH(J)=H:PV(J)=V:J=0
9820 LOCATE X,Y
9830 PRINT CHR$(132+OD)
9900 GOTO 9000
```

```
7850 REM -- Shot Gun l. data --
7860 RESTORE 7850
7870 DATA 1,1, 1,1, 1,5, 2,2
7880 DATA 0,1,-1,5,-5,0,-4,4
7890 GOTO 7300
7900 REM --- Dragon Fly data --
7910 RESTORE 7900
7920 DATA 1,1, 1,1, 1,4, 2,6
7930 DATA 0,1,-1,4,-5,0,-4,0
7940 GOTO 7300
8000 REM ----------------------
8010 REM < defence form entry >
8020 REM ----------------------
8030 SCREEN 1,2,2
8040 CONSOLE 0,16:CLS
8050 PRINT:PRINT " *** DEFENCE
     FORMATION MENU ***":PRINT
8060 SD=-0:OD=1
8070 S$="         "
8100 REM --- formation list ---
8110 PRINT S$" [1] : 4-3"
8120 PRINT S$" [2] : 3-4"
8130 PRINT S$" [3] : 3-3"
8140 PRINT S$" [4] : 3-2"
8150 PRINT S$" [5] : 3-1"
8160 PRINT S$" [6] : 2-3"
8170 PRINT S$" [7] : 2-2"
8180 PRINT S$" [8] : 2-1-R"
8190 PRINT S$" [9] : 1-2-R"
8200 REM ---- instruction -----
8210 LOCATE 6,14:COLOR 2
8220 PRINT "すうじキーを おして ください。"
8230 COLOR 1
8250 REM
8260 I$=INKEY$:I=VAL(I$)
8270 ON I GOTO 8500,8550,8600,8
     650,8700,8750,8800,8850,89
     00
8280 GOTO 8250
8300 REM ---- data reading ----
8310 FOR I=8 TO 15:READ D
8320 PH(I)=D:NEXT
8330 FOR I=8 TO 15:READ D
8340 PV(I)=D:NEXT
8350 REM ---- direc initial ---
8360 FOR I=8 TO 15:DR=0
8370 IF PH(I)=1 THEN DR=5-2*SD
8380 POKE &H D430+I,DR
8390 NEXT
8400 REM --- defensive plr$ ---
8410 FOR I=8 TO 15:H=PH(I)
8420 IF H=1 THEN PL$(I)="f"
8430 IF H=2 THEN PL$(I)="r"
8440 IF H=3 THEN PL$(I)="c"
8450 IF H>3 THEN PL$(I)="s"
8460 NEXT
8490 GOSUB 9000:RETURN
8500 REM ------ 4-3 data ------
8510 RESTORE 8500
8520 DATA  1,1, 1,1,2, 2,2,4
8530 DATA -1,1,-2,2,0,-3,3,0
8540 GOTO 8300
8550 REM ------ 3-4 data ------
8560 RESTORE 8550
8570 DATA 1, 1,1, 2,2, 2,2,4
8580 DATA 0,-2,2,-1,1,-3,3,0
8590 GOTO 8300
8600 REM ------ 3-3 data ------
8610 RESTORE 8600
8620 DATA 1, 1,1,2, 2,2, 4,4
8630 DATA 0,-1,1,0,-2,2,-4,4
8640 GOTO 8300
8650 REM ------ 3-2 data ------
8660 RESTORE 8650
8670 DATA 1, 1,1, 2,2, 3,3,5
8680 DATA 0,-1,1,-2,2,-5,5,0
8690 GOTO 8300
8700 REM ------ 3-1 data ------
8710 RESTORE 8700
8720 DATA 1, 1,1,2, 3,3, 5,5
8730 DATA 0,-1,1,0,-4,4,-2,2
```

ぼくたちのスタイル。

●シンクレアZX81〈平面〉167mm(巾)×175mm(奥)×40mm(高)

●シンクレアZX81〈側面〉

●ZXプリンタ〈平面〉

●ZXプリンタ〈側面〉

シンクレアZX81 ¥38,700

フットワークのいいコンピュータが欲しかった。こ

〔はじめてでもわかりやすい説明書つき:ハイテックなコンパクトデザイン:システムアップもできる高性能〕

BASICプログラミングがたちまち君のものになる。

ほんとに手軽なコンピュータがあらわれた。やさしいBASICプログラミング説明書がついているから、まったくはじめてコンピュータをいじる人でも、すぐにマスターできてしまう。初級用のものから高度なものまでプログラムできる高性能なので、いろいろなゲームやシミュレーションだってお手のモノ。うまくつかえるようになったら、別売りの16K RAMパックやZXプリンタでグレードアップしよう。軽快なフットワークで、誰にでも、気軽につかえてしまう"シンクレアZX81"は、コンピュータの新しいスタイルなのであります。

名ばかりのパソコンが多すぎたんだ。

パソコンのパーソナルは「個人用」って意味だけど、値段も高かったし、操作もむずかしかった。"シンクレアZX81"は、性能はパソコンなんだけど、だれでも、ひとりに一台、って感じでしたしみやすいから、君だけの、ほんとに君ひとりのコンピュータってことで、プライベート・コンピュータって呼んでほしい。で、その性能は、●ディスプレイはふつうの家庭用TV。UHF33chに信号を送ってくれ。文字はもちろんグラフィック表示やアニメーションを映しだす。●命令語(たとえばINPUT)はキーひとつ(Iと押すだけ)でタイプインできてしまう。●間違えてタイプインしたとき、その場でシンクレアがミスを君におしえてくれる構文エラーチェック機能というすごい性能をもっている。●カセットテープインターフェイス内蔵だから、君がつくったプログラムやゲーム用ソフトのための外部メモリには、ふつうのカセットテープレコーダがソクつかえる。●つかいやすくて、その上高性能の"シンクレアZX81"。

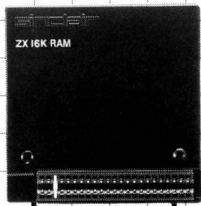
プライベート・コンピュータって、呼んでほしい。

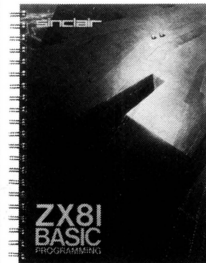
シンクレアZX81 展示・即売のお知らせ　マイクロコンピュータショウ'82 ●東京／5月26日(水)→29日(土)／東京流通センター ●大阪／6月30日(水)→7月3日(土)／大阪マーチャンダイズ・マート

sinclair

シンクレア ZX81

PRIVATE COMPUTER

英国シンクレア社製 ●おもな仕様 ●CPU：Z80A ●ROM：8K BASICインタープリタ ●RAM：1K(16Kに拡張可) ●キーワード入力方式 ●構文エラーチェック機能 ●TVモジュレータ内蔵 ●カセットインターフェイス内蔵 ●浮動小数点演算BASIC ●数値範囲：$\pm 10^{\pm 38}$ ●数値精度：$9\frac{1}{2}$桁 ●関数計算機能 ●疑似グラフィック：20個 ●エクスプレッション・エバリュエータ ●多次元変数配列 **オプション**●16K RAMパック／￥19,800／ZX81後部に差し込み、プログラムやデータの記憶容量を16倍に拡張します。●ZXプリンタ／近日発売／ZX81に接続する1行32文字のプリンタ。グラフィック表示やスクリーン・コピーもできます。**ソフトウェア**●三井物産電子販売㈱まで直接お問い合わせください。

●16K RAMパック〈正面〉　●16K RAMパック〈側面〉

●オプションの16K RAMパック、ZXプリンタの写真は、本体と同じ縮少率です。

●BASICプログラミング・マニュアル

家庭用TVだけ用意すればOK。必要な付属品はすべてこの価格に入っている。

付属品：BASICプログラミング・マニュアル、ACアダプタ、TV接続ケーブル、カセットテープレコーダ接続ケーブル

れはぼくたちの毎日にぴったりのシステムだ。

■お求めは三井ダイレクトサービスで

英国シンクレア社の〝シンクレアZX81〟は、選びぬかれた商品をお手軽にお求めいただける三井ダイレクトサービスがお届けいたします。

ご注文のしかた

申込書の「ご注文」項にv印をつけ、必要事項をご記入、ご捺印のうえ、三井物産電子販売(株)宛にご郵送ください。(18才未満の方は、ご父兄の署名、捺印を必要とします。) **〈お支払方法〉**申込書のお支払方法欄のご希望のものにv印をおつけください。

1. 現金書留　現金書留封筒に申込書を同封し、三井物産電子販売㈱宛にご送金ください。
2. 銀行振込　ご注文時に下記口座までお払い込みください。
   - ●三井銀行日比谷支店（普通）5055918　三井物産電子販売(株)
   - ●富士銀行新橋支店（普通）934891　三井物産電子販売(株)
3. 代金引換　商品お届け時に代金を頂きます。なお、お届け前にご連絡を差しあげます。

〈お届け日数〉現金書留、銀行振込の場合、当社にて入金確認後、通常2週間でお届けいたします。**代金引換**の場合、申込書到着日から2～4週間以内にお届けいたします。**〈返品・交換〉**なお、返品、交換を希望される場合は商品到着後4日以内に三井物産電子販売㈱宛にご返送願います。返送品到着後、返金または交換させていただきます。**〈品質保証〉**1年間無償保証

資料のご請求

申込書の「資料のご請求」項にv印をつけ、三井物産電子販売(株)まで、ご郵送ください。

お電話でもご注文できます。

申込書を使わずに、お電話でのご注文もお受けしています。資料のご請求や技術相談なども、お気軽にお問い合わせください。(電話受付、午前9時～午後5時、土・日曜、祝日は休み)

●ご注文、資料・カタログなどのお問い合わせ　三井物産電子販売(株)三井ダイレクトサービス係

TEL 03-502-0803～4 〒105東京都港区西新橋2-11-5(呉ビル)

●技術に関するお問い合わせ(株)エルサポートネットワーク　シンクレア技術サポート係

TEL 03-553-5954 〒104 東京都中央区新富町1-11-7(ミツヤ第3ビル)

●販売元……………………**三井物産電子販売株式会社**

●技術サポート……………**株式会社エルサポートネットワーク**

●輸入元……………………**三井物産株式会社**

申込書　LUE20H　sinclair

どちらかご希望の項に v印をおつけください。　□ご注文　□資料のご請求

お名前(フリガナ) ㊞	男・女	年令 才	ご職業

ご住所(フリガナ)

〒　都道府県

TEL（　　）

●ご注文のかたは下欄にもご記入ください。

	コード	数量	単価	金額
シンクレアZX81	11		￥38,700	
16K RAM パック	18		￥19,800	
ZX プリンタ	27		近日発売	
梱包・送料	91		￥ 1,200	
合計	*		*	

お支払方法
現金書留
銀行振込
代金引換

●配送先：日本国内のみとします。

●梱包・送料：ZX81、16K RAMパックともに、それぞれ梱包・送料が1台につき1,200円必要です。ただし、ZX81と16K RAMパック各1台を同時にご注文の場合、梱包・送料は合わせて1,200円となります。

保護者ご署名捺印欄(注文者が18才未満のとき)

ご氏名　㊞

ご住所　〒

シンクレアZX81は全国の三省堂書店でもお求めいただけます。神田本店 スルガ台ド 03-233-3312～15(代)　池袋店 池袋パルコ 03-987-0511-3　高田馬場店 BIG BOX 03-208-7841-2　新宿店 小田急スカイタウン 03-343-4871-3　渋谷店 東急文化会館 03-407-4545-7　自由が丘店 東急プラザ 03-718-2108-9　大井店 阪急百貨店 03-775-1111(大)　三鷹店 三鷹センター 0422-44-4904　調布店 ロイヤルプラザ 0424-87-6632　西船橋店 駅前プラザ 0474-34-3111-2　札幌店 駅前プラザ東急 011-212-2507-10　旭川店 PART I 0166-26-2631(代)　名古屋店 名古屋ターミナルビル 052-562-0077-9

FUJITSU MICRO 8
本体価格￥218,000

AP-1
総発売元：富士通興業株式会社
開発元：ベーシックシステム有限会社
定　価：￥22,000
(グラフ機能付)

FM-WORP
製作元：富士通興業株式会社
マイコン営業部
定　価：￥60,000
(6月中旬発売予定)

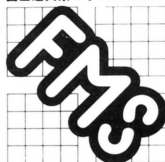
SOS
製作元：明治乳業管理部
システム課
定　価：￥60,000
SOSをご利用になる場合、
CP/M®のOSが必要です。

PARAM SERIES
PARAM-1　：￥39,000
PARAM-2　：￥39,000
PARAM-3　：￥39,000
PARAM-K1：￥49,000

MDB-11
定価：￥35,000

お届けするのは
富士通興業です。

東京都中央区銀座2－6－1
中央銀座ビル3F
TEL 03-567-3468

富士通興業マイコンスクエア

富士通興業のマイコンショップ「FMS」には、
マイコンのすべてをバックアップする態勢が整っています。
ホビーからビジネス、ハードからソフトまで、
どんなことでもご相談ください。

展示機種 FM-8 BUBCOM-80 FACOM-9450 PANAFACOM C-180
日本語ワードプロセッサ OASYS 100J 各種周辺器機・ソフトウェア

充実したソフト群がFM-8を一段と使いやすくしました。

Support Officework System

SOS

SOSは事務作業支援システムです。キーボードを通して会話型で指示を与え、簡単な操作で売上管理表などが作成できるように設計されています。

特長○対話型のプログラムレス言語。メインコマンドは25。○売上管理表や入金予定表などの数字データ・文字データを扱え、四則演算・事務演算も可能○条件検索は最大30までの複合条件が指示でき、グラフレポート機能、トランザクションファイル更新機能を持つ○ファイル作成後やデータ入力後に、ファイルやデータの修正・更新・変更・追加・削除が可能 ○1ページにヨコ30項目・タテ200行まで設定でき、多ページデータ管理が可能○ソーティングは高速で、マルチソートができるために、高速・大量データ処理が可能。

FM-WORP

富士通興業が独自に開発した、本格的なワードプロセサシステムです。FM-8システム（漢字ROM／プリンタ／フロッピィ付)で、本格的な日本語文書処理が可能になります。「漢字プリンタ」は不要です。

特長○フルスクリーンでの文書編集（入力／変更／削除／追加）が可能○自動罫線機能による、容易な作表○タテ・ヨコの画面スクロールにより、画面操作は自由自在○入力の楽なローマ字→漢字変換方式採用○最大2,000文字以内でタテ・ヨコの文字数が設定可能○文字間隔も変更可能。

AP-1

既成品のプログラムを使用し、作表する条件を対話形式で答えることによってBASICで記述された実行プログラムをジェネレートする、プログラム・ジェネレータです。

特長○タテ・ヨコの表形式のプログラムを作製○ヨコ79桁・15項目以内、タテはメモリーの限度までデータ入力が可能。計算式も自由○データ・エントリーは訂正も簡単○ファイル名をつけてデータをディスクに保存でき、データをディスクからFM-8にインプットすることも可能○データの検索・修正・削除・追加も自由自在○データの並びかえは全項目で可能。

MDB-11

データ整理ソフトウェアです。1レコード255文字まで、さらにその範囲で自由に項目設定ができ、そのうえ、本体のメモリーに左右されないため、ミニフロッピィ・ディスケットで最大1,000件程度、取扱い可能です。

特長○データの記録・更新・保守○キーワードサーチをはじめ、検索条件は、=、>、<、>=、<=、<>、AND、OR、NOTと多彩○全項目に対するソート、多重項目ソート可能○任意項目の抽出、項目間演算、累計機能による報告書の作成および、プリンタ打出し ○棒グラフ、折線グラフ、円グラフをサポート○データファイル・トランスアクション処理(旧ファイルと新ファイルを合わせる)が可能。

CP/M®
CP/MはDigital Research社の登録商標です。

PARAM-1・2・3・K1

PARAM-1は文字データベース用、PARAM-2は文字・数値データベース用、PARAM-3はマトリックス・グラフ機能組み込みデータベース用。特に、PARAM-3システムは、表形式のレポートを作成し、それをグラフ化するもので、特長は○タテ項目200まで、ヨコ項目はプリンタに印刷できる桁数(232桁)まで指定可能○入力したデータを円グラフ、棒グラフ、折線グラフにでき、グラフにするときデータを大きい順に並べかえることが可能○タテ・ヨコ方向の計算を指定できる○データの入力・修正が画面を見ながら行える。PARAM-K1は簡易ソフトウェアで漢字が使え、カナ漢字変換方式の入力で、商品名などを漢字でディスプレイ表示し、プリントアウトする。

CP/M®

8080、8085、Z—80などの80系マイクロコンピュータのディスク・オペレーティング・システムです。Z—80カードを使用することにより、CP／Mの走るコンピュータであればハードウェアに依存することなく、さまざまな高級言語やシステム開発ツールが使用できます。

種　類	価　格
CP/Mバージョン2.2E	65,000
BASIC-80	130,000
BASIC-コンパイラ	150,000
FORTRAN-80	190,000
PASCAL/M	110,000
CIS-COBOL	340,000
EDIT-80	46,000
MACRO-80	78,000
PL/I-80	190,000

ただし、ディスク・メディアの物理属性が機種によって異なる場合があります。

販売店募集：連絡TEL03-584-0231　富士通工業株式会社マイコン営業部

富士通興業株式会社

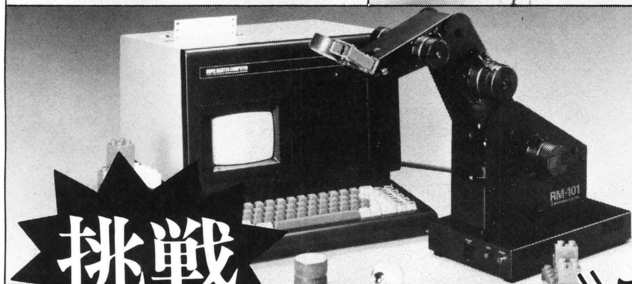
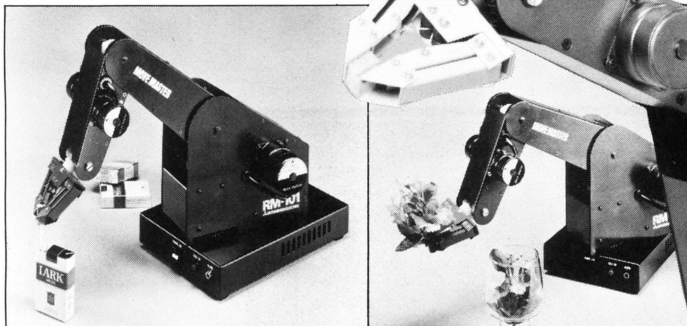
北海道地区：札幌営業部 〒060 札幌市中央区大通東2-3 札幌松村ビル TEL011-221-8501
東京地区　：マイコン営業部 〒104 東京都中央区銀座2-6-1 中央銀座ビル3F TEL03-567-3468
北関東地区：北関東営業部 〒330 大宮市宮町1-108 伊勢錦ビル TEL0486-41-1747
仙台地区　：仙台営業部 〒980 仙台市中央2-9-7 朝日生命仙台中央ビル TEL0222-62-5252
名古屋地区：名古屋営業部 〒460 名古屋市中区錦1-19-24 名古屋第一ビル TEL052-211-5866
大阪地区　：第2営業部マイコン販売課 〒530大阪市北区堂島1-5-17堂島グランドビル TEL06-343-2626
広島地区　：広島営業部 〒730 広島市中区基町13-7 広島朝日ビル TEL082-222-6141
九州地区　：九州OA営業部 〒812 福岡市博多区博多駅前1-5-1 朝日生命ビル TEL092-472-4111
熊本地区　：熊本営業部 〒860 熊本市花畑町4-3 太陽生命熊本ビル TEL0963-55-3166
この他、全国に10ヵ所以上の営業所があります。

躍進する富士通グループ

富士通興業

パソコンで動くマイクロ・ロボット

時代の申し子《ムーブマスター》をあなたならどう使いこなすか

この《ムーブマスター》は、一般に普及している、パソコンで操作できる、6軸・5自由度の多関節形。ステッピングモーターを使ったシンプルな電動ロボットです。産業用ロボット導入のためのテストや研究開発・社員研修、また学校の実習・教材としても最適です。さらにウインドーディスプレイや、趣味の分野など、マイクロ・ロボットの用途は、これから無限にひろがることでしょう。
そこで、当社では、ユニークで実用的な使い方のアイディアをひろく募集する《ムーブマスター》アイディアコンテストを実施いたします。グッドアイディアを思いついた方、お気軽にご応募ください。

挑戦《ムーブマスター》アイディア募集!

パソコンで動くマイクロ・ロボット

《ムーブマスター》アイディアコンテスト

応募期間 6月1日 ⟹ 8月31日(当日消印有効)

応募方法 ラオックス各店に応募用紙及びマイクロ・ロボット《ムーブマスター》の仕様書が置いてあります。応募用紙に使い方の詳細をご記入の上、下記宛先へ郵送又はご持参下さい。
(BASICなどコンピュータ言語は必要ありません)
〈宛先〉〒160 新宿区新宿3-15-6
ラオックス株式会社コンピュータ事業部
《ムーブマスター》アイディアコンテスト係
★尚、応募用紙、仕様書は郵送致しませんのでご了承ください。

審査 専門諸先生方による厳正な審査を行ない、各賞を決定致します。

発表 10月末日、ラオックス各店頭にて、入賞者を発表致します。(尚、各賞入賞者には、ハガキにてお知らせいたします。)

賞品 最優秀作品には、マイクロ・ロボット《ムーブマスター》を差し上げます。他、各賞を選定いたします。
★同一アイディアの場合は、郵便消印による先着順にて決定いたします。

★応募作品の版権は、当社に属し、応募作品はお返しいたしません。
● 主催……ラオックス株式会社　● 協賛……三菱電機株式会社
★詳しくは、ラオックス株式会社コンピュータ事業部《ムーブマスター》コンテスト係☎03-354-8571までご遠慮なくおたずねください。

低価格でも高機能(6軸制御)マイクロ・ロボット
● 三菱電機 RM-101形　標準価格¥345,000

動作は全てパソコンで指示!

マイクロ・ロボット《ムーブマスター》は
● NEC(PC-8001)
● 三菱(MULTI-16)
● Apple-II
などに接続できます。

ムーブマスターの特長
● 普通のパソコンで操作できます。パソコンの研修用にも適しています。何か動かすものがあれば、プログラムをつくる楽しみが高まるでしょう。
● 小形で軽量ですから、持ち運びが容易。どこでも簡単に設置できます。
● 6軸が同時制御できるほか、台形波速度制御、マルチロケモーションメモリなど、多彩な機能を持っています。ロケーションメモリは標準100位置、市販の2KRAM3個増設で600まで可能です。
● インテリジェンス化してあり、テスト・モードやインテリジェンス・コマンド(15)を備えています。
● 3種類のハンドを標準装備。つかんで扱う物によりこのハンドを取替えることができます。
● プログラミングにおける言語はBASIC、Assemblyが使用できます。この他にも、プログラミングをさらに容易にする"M-ROLY"が用意されています。

ムーブマスターの取扱い
● ロボット本体とムーブマスター用コンピュータあるいはパソコンのセントロニクス・インタフェースとを専用のケーブルで接続します。テストボタンを押したまま、電源スイッチをONにすると、2種のテストルーチンを作動させることができます。

新カリキュラムSTART! 受講生募集
● 基礎コースからディスク・プリンターを使用いたします。
● 従来の例題の他にグラフィックの例題を充実させました。

★PC-8801使用の新コース★
● わかりやすく学べるN88-BASICコース
● その他グラフィックコースなど

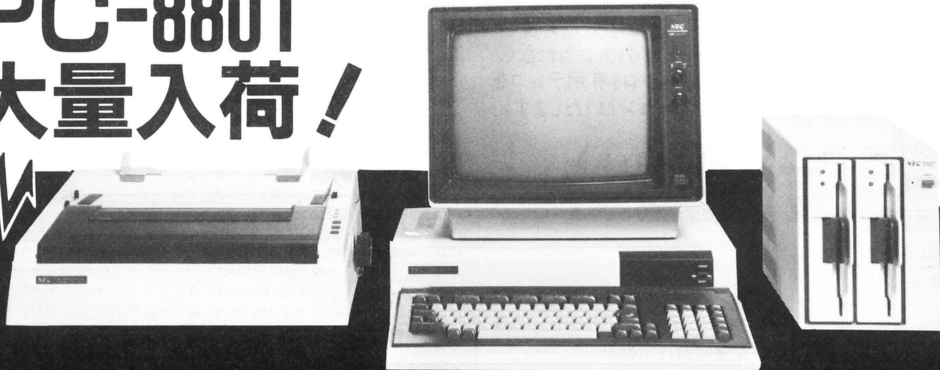
★構造化コースを新設★
● BASICをサブルーチン化して簡易言語のように取扱えるコースです。

マイコン無料説明会 ● 毎月第1・3土曜日 ● PM6:00~PM7:30

新宿マイコン学院 TEL 03(354)8571
ラオックス株式会社コンピュータ事業部　〒160 新宿区新宿3-15-16 〈案内書無料送付〉

電話1本でクレジット。頭金なしで

製品先取り!!

先進エレクトロニクス技術を駆使した今話題の製品をご紹介するクレジットのキャットジャパン。金利の低い1回～48回のクレジットは業界唯一です。お申込みは電話1本で済みます。頭金なしのクレジットで製品先取り。お支払いは約2ヶ月後からスタートです。製品は全国どこでもスピーディに配達いたします(すべて無料配送) もちろんアフターサービスも完璧。全国ネットのメーカー保証の他、メインテナンスその他のお問い合わせは専用電話で対応しております。

NEC

PC-8801 ビジネスユースの最高級機

入門システム＝CPU本体と高解像度ディスプレイのセット。

●新製品

NEC PC-8801 セット例⑤

本体＋PC-8801用漢字ROMボード＋カラーディスプレイ

No.1221 PC-8801	¥228,000
No.1222 PC-8801-01	¥38,000
No.1226 PC-8853	¥215,000
合計標準価格	¥481,000

¥5,000×48回 ボ5万×8回

★No.1226、PC-8853をNo.1236、TOEI CDM-1480RX ¥182,800に変えた場合、合計標準価格 ¥448,800 月々¥4,100×48回 ボ5万×8回

基本システム＝入門システムにプリンターを追加。18ピンヘッドで漢字も鮮明に印字。

●新製品

NEC PC-8801 セット例③

本体＋PC-8801用漢字ROMボード＋プリンター＋プリンター用漢字ROMボード＋カラーディスプレイ

No.1221 PC-8801	¥228,000
No.1222 PC-8801-01	¥38,000
No.1230 PC-8822	¥234,000
No.1226 PC-8853	¥215,000
合計標準価格	¥715,000

¥6,500×48回 ボ8万×8回

★No.1226、PC-8853をNo.1236、TOEI CDM-1480RX ¥182,800に変えた場合・合計標準価格 ¥682,800 月々¥5,600×48回 ボ8万×8回

標準システム＝オプションフル装備の完成システム。PC-8801の機能を最大発揮

●新製品

NEC PC-8801 セット例①

本体＋PC-8801用漢字ROMボード＋プリンター＋プリンター用漢字ROMボード＋カラーディスプレイ＋フロッピーディスクユニット

No.1221 PC-8801	¥228,000
No.1222 PC-8801-01	¥38,000
No.1230 PC-8822	¥234,000
No.1226 PC-8853	¥215,000
No.1227 PC-8881	¥442,000
合計標準価格	¥1,157,000

¥18,700×48回 ボ8万×8回

★No.1226、PC-8853をNo.1236、TOEI CDM-1480RX ¥182,800に変えた場合・合計標準価格 ¥1,124,800 月々¥17,800×48回 ボ8万×8回

●新製品

NEC PC-8801 セット例⑫

本体＋PC-8801用漢字ROMボード＋8801仕様プリンター

No.1221 PC-8801	¥228,000
No.1222 PC-8801-01	¥38,000
No.1238 EPSON MP-80III(ケーブル付)	¥143,800
合計標準価格	¥409,800

¥3,000×48回 ボ5万×8回

注文No.			
1221	PC-8801	本体	¥228,000
1222	PC-8801-01	PC-8801用漢字ROMボード	¥38,000
1223	PC-8821	18ピンドットマトリクスプリンター	¥198,000
1224	PC-8821-02	PC-8821用漢字ROMボード	¥38,000
1225	PC-8851	14インチモノクロ高解像度ディスプレイ	¥58,800
1226	PC-8853	14インチカラー高解像度ディスプレイ	¥215,000
1227	PC-8881	8インチフロッピーディスクユニット	¥442,000
1228	PC-8882	8インチフロッピーディスクユニット増設用	¥400,000
1230	PC-8822	PC-8821に漢字ROMボードを実装	¥234,000

周辺機器コーナー

PC-8801をお持ちの方に、「周辺機器クレジット」実施中!!
プリンターやフロッピーを揃えて充実のマイコンライフをお楽しみ下さい。なお、ここに掲載している周辺機器はマイコンプラザが、責任をもってお勧めする製品です。

●新製品

PC-8801仕様漢字プリンター ⑥

PC-8801仕様漢字プリンター

No.1232 EPSON MP-80K(ケーブル付) 〈標〉¥196,000

¥3,500×36回 ボ2万×6回

●新製品

PC-8801仕様2Wミニフロッピー ⑦

両面倍密度ミニフロッピーディスクユニット

No.1233 PC-8031-2W＋(8898、8034-2W付) 〈標〉¥302,500

¥3,900×36回 ボ4万×6回

●新製品

PC-8801 仕様プリンター ⑪

EPSON MP-80III

No.1238 EPSON MP-80III(ケーブル付) 〈標〉~~¥143,800~~

¥3,100×36回 ボ1万×6回

●新製品

PC-8801仕様漢字プリンター ⑨

EPSON MP-130K

No.1234 EPSON MP-130K(ケーブル付・第1水準) 〈標〉¥517,000

¥5,300×48回 ボ5万×8回

●新製品

PC-8801 フロッピーディスク ⑩

8インチフロッピーディスクユニット

No.1227 PC-8881 ¥442,000

¥5,600×48回 ボ4万×8回

●実質年率＝24回は18.25%、36回は15.75%、48回は14.8%です。ボ＝ボーナス時払い金額 〈標〉＝標準価格＝現金販売価格です。

製品は全国無料配達。製品先取りでお支払いは7月27日から!

COLLEGE CREDIT

大好評のクレジットに加えて、カレッジクレジットをスタート。20才以上の方は原則として保証人不要。電話1本で即クレジットOK。お支払い開始前に、あなたのお手元に製品が届きます。

各製品に周辺機器のコーナーを設けました。すでにお手持ちの機種に周辺機器を追加して機能アップを計画中のお客様にマイコンプラザがご協力いたします。当社が責任をもってお勧めする製品を各々にクレジットにしました。周辺機器の拡張でより一層のマイコンライフをお楽しみ下さい。マイコンプラザが全面的にバックアップいたします。

周辺機器の充実でマイクロ8の機能が大幅アップ!!

注文No.		
1701	MB25020 MICRO8本体	¥218,000
1702	MB22002 キャラクタセット非漢字	¥10,000
1703	MB22003 キャラクタセット漢字	¥30,000
1704	MB22601 バブルホルダユニット	¥85,700
1705	FBM43CP×1 バブルカセット	¥35,000
1706	MB27301 (26502付)高解像度カラーCRTディスプレイ	¥189,800
1714	K-105+(MB26502付)高解像度カラーCRTディスプレイ(同一商品)	¥189,800
1707	MB27302+(26503付)グリーンCRTディスプレイ	¥47,200
1715	K-102A+(MB26503付)グリーンCRTディスプレイ(同一商品)	¥47,200
1708	MB22602 家庭用カラーTVアダプタ	¥13,500
1709	EPSON MP-80T2+(MB26504付)プリンター	¥146,900
1710	MB26505 RS232Cケーブル	¥4,500
1711	MB27601+(22603付)ミニフロッピーディスクユニット	¥330,000
1712	MB22401 Z80ソフトカード	¥11,700
1713	EPSON MP-100+(MB26504付)プリンター	¥196,900
1716	EPSON MP-80K+(CV80-01付) 漢字プリンター	¥193,900
1717	Logitec K-505+(CV-505-01付) 漢字入力タブレット・FM8仕様	¥99,900

基本ローコストシステム=基本システム1のディスプレイをグリーンに。

●即納

FUJITSU セット例⑥

MICRO8+グリーンディスプレイ+プリンター+キャラクタセット(漢字・非漢字)

No.1701	MB25020	¥218,000
No.1707	MB27302+(26503付) またはNo.1715 K-102A+(MB26503付)	¥47,200
No.1716	EPSON MP-80K+(CV80-01付) 漢字プリンター	¥193,900
No.1703	MB22003	¥30,000
No.1702	MB22002	¥10,000
合計標準価格		~~¥499,100~~

¥5,100×48回 ボ5万×8回

月々¥13,400×48回

基本システム1=入門システムに漢字プリンターを追加。ディスプレイ表示をプリンターに印字。

●即納

FUJITSU セット例①

MICRO8+高解像度カラーディスプレイ+プリンター+キャラクタセット(漢字・非漢字)

No.1701	MB25020	¥218,000
No.1706	MB27301+(26502付)またはNo.1714 K-105+(MB26502付)	¥189,800
No.1716	EPSON MP-80K+(CV80-01付) 漢字プリンター	¥193,900
No.1703	MB22003	¥30,000
No.1702	MB22002	¥10,000
合計標準価格		~~¥641,700~~

¥7,300×48回 ボ6万×8回

月々¥17,300×48回

入門システム=CPU本体と高解像度ディスプレイのセット。キャラクタセットは漢字・非漢字3418字表示。

●即納

FUJITSU セット例②

MICRO8+高解像度カラーディスプレイ+キャラクタセット(漢字・非漢字)

No.1701	MB25020	¥218,000
No.1706	MB27301+(26502付) またはNo.1714K-105+(MB26502付)	¥189,800
No.1703	MB22003	¥30,000
No.1702	MB22002	¥10,000
合計標準価格		~~¥447,800~~

¥3,700×48回 ボ5万×8回

月々¥12,000×48回

★No.1706をNo.1726、TOEI CDM-14RM+(CB-14R付)¥71,780に変えた場合・合計標準価格~~¥329,780~~ 月々¥4,500×36回 ボ4万×6回

ローコストシステム=CPU本体にキャラクタセットを付けてTVアダプタで家庭用テレビに接続。

●即納

FUJITSU セット例⑬

MICRO8+キャラクタセット(漢字・非漢字)+TVアダプタ

No.1701	MB25202	¥218,000
No.1703	MB22003	¥30,000
No.1702	MB22002	¥10,000
No.1708	MB22602	¥13,500
合計標準価格		~~¥271,500~~

¥4,200×36回 ボ3万×6回

月々¥9,200×36回

周辺機器コーナー

マイクロ8の周辺機器が続々と登場!「周辺機器クレジット」実施中!

ビジネスプリンター、漢字プリンター、漢字入力タブレット、標準フロッピー等、周辺機器の充実でマイクロ8の世界がさらに拡がります。

●即納

FUJITSU仕様 ⑮

漢字プリンター+漢字入力タブレット

No.1716	EPSON MP-80K+(CV80-01付) 漢字プリンター	¥193,900
No.1717	Logitec K-505+(CV-505-01付)	¥99,900
合計標準価格		~~¥293,800~~

¥5,000×36回 ボ3万×6回

月々¥10,000×36回

●新製品

FUJITSU ⑰

ビジネスプリンター+フロントインサータ

No.1718	MB27402+(ケーブル付)	¥354,900
No.1719	MB26201	¥89,000
合計標準価格		~~¥443,900~~

¥3,600×48回 ボ5万×8回

●新製品

FUJITSU ⑱

標準フロッピーディスクユニット

No.1720 MB27603+(22604付) 〈標〉~~¥498,000~~

¥5,100×48回 ボ5万×8回

●新製品

FUJITSU仕様プリンター ⑲

SEIKOSHA GP-250F

No.1722 SEIKOSHA GP-250F (FM・8仕様) 〈標〉~~¥96,500~~

¥3,000×24回 ボ1万×4回

●新製品

FUJITSU仕様漢字プリンター ⑳

EPSON MP-130K

No.1723 EPSON MP-130K(ケーブル付・第1水準) 〈標〉~~¥514,900~~

¥5,200×48回 ボ5万×8回

●新製品

FUJITSU ㉑

CP/M+Z80ソフトカード

No.1725	CP/M	¥65,000
No.1712	MB22401	¥11,700
合計標準価格		~~¥76,700~~

¥3,800×24回

高額下取り制度 下取り対象機種:MZ-80C、80K2、PC-8001、TRS-80 I、Apple IIプラザならではの高額下取り制度をご利用ください。専任の担当が責任を持って査定いたします。お支払い自由自在のクレジットと組み合わせれば、ご購入プランがさらに拡がります。

5月21日より全国一斉受付開始。お申込みは今すぐお電話でどうぞ。

雑誌名(LOGIN)、受付開始日を必ずいってお申込みください。受付時間9:30〜18:00(年中無休)

●**北海道地区** 旭川(0166)25-2556 釧路(0154)46-2022 札幌(011)644-0375 ●**東北地区** 青森(0177)73-2247 秋田(0188)64-8391 盛岡(0196)53-5371 仙台(0222)21-3811 山形(0236)31-3999 ●**関東地区** 茨城(0292)26-5575 宇都宮(0286)37-1977 高崎(0273)22-8211 大宮(0486)44-0521 千葉(0472)25-2028 横浜(045)712-0402 ●**東京地区** 池袋(03)983-1369 神田(03)861-5700 新宿(03)375-1861 調布(0424)88-9421 ●**東海地区** 静岡(0542)58-6611 ●**中部地区** 長野(0262)43-7812 ●**北陸地区** 新潟(0252)31-6398 金沢(0762)22-7011 ●**中京地区** 名古屋(052)452-2481 岐阜(0582)66-5917 京都(075)255-4637 津(0592)26-1601 ●**阪神地区** 大阪(06)365-1706 神戸(078)577-7728 ●**山陽地区** 広島(0822)94-6402 岡山(0862)25-2881 ●**四国地区** 高松(0878)67-4324 松山(0899)52-7600 徳島(0886)25-8866 ●**九州地区** 北九州(093)522-5346 福岡(092)473-6690 熊本(0963)83-6100 宮崎(0985)29-7515 鹿児島(0992)57-6388

なお電話が大変こみあう場合があります。お急ぎの方は右記の本社受付本部にお電話ください。折り返しお電話をさしあげますので通話料のご心配はありません。

本社受付本部 03-983-1333

■**すでにご注文いただいております商品のお届け時期(納期)や、メインテナンスその他のお問い合わせは下記のテレフォンサービスセンターへお電話ください。**

●札幌(011)611-8481 ●仙台(0222)63-4964 ●東京(03)983-1412 ●名古屋(052)264-4651 ●大阪(06)365-1705 ●広島(0822)92-1380 ●福岡(092)473-5413

マイコンプラザ

〈本社〉〒170 東京都豊島区池袋サンシャイン60・24F キャットジャパンリミテッド株式会社

●お支払い方法……クレジットの月々のお支払い、ボーナス時払いは、①銀行口座のある方は、自動引落 ②銀行口座のない方はお近くの都市銀行・地方銀行・信用金庫・信用組合・農協等の金融機関(郵便局の場合は郵便振込)よりクレジット会社宛にご送金いただきます。

MICROSOFT

ACPから世界のスタンダード製品をみなさまへ

●Apple TASC (Applesoft BASIC compiler)　¥59,800〒1,000
TASCはApplesoft BASICで開発されたBASICプログラムをコンパイルすることができます。TASCでコンパイルされたプログラムはApplesoftで実行される速度の2～20倍にもなります。

●Apple RAMCARD (16K Memory card)　¥49,800〒1,000
RAMCARDはAppleII用の16K拡張メモリで、低価格でAppleIIのメモリを容易に拡張することができます。このボードを使うことにより、CP/Mも56K CP/Mが実行できます。Apple Language Cardのハード仕様をも満たします。

●Apple SOFTCARD (CP/M,M-BASIC,Z-80 card)　¥118,000〒1,000
SOFTCARDはAppleIIでZ-80を動作させるためのパッケージです。Z-80マイクロプロセッサのために44K、56K CP/Mが動作します。またマイクロソフトの強力なBASICインタプリタも付属されています。

●Apple A.L.D.S. (Z-80, 8080, 6502アセンブラ開発システム)　¥68,000〒1,000
Apple A.L.D.S.はApple CP/M上で動作するマクロアセンブラで、Z-80、8080、6502のニーモニックをサポートします。さらに6502用のダイナミックデバッガなどのユーティリティも揃っています。

●Apple FORTRAN-80 (ANSI-66準拠)　¥120,000〒1,000
Microsoft社FORTRANはマイクロコンピュータのための非常に強力なFORTRANでJIS7000レベルに相当します。(COMPLEXデータタイプは除く)このFORTRANはApple Lo-res graphicsをサポートし、Z-80マシンコードを発生します。

●Apple COBOL-80 (ANSI-74準拠)　¥270,000〒1,000
COBOL言語はビジネス用のデータ処理を行なう為のコンパイラ言語です。COBOL-80は80系のマイクロコンピュータ用に作成されたCOBOLでAppleIIユーザーにとって非常に有効なものとなります。

●Apple M/SORT　¥54,000〒1,000
ソートユーティリティは数多くのアプリケーションのために用意され、広範囲に使用できます。M/SORTは非常に強力で容易に使うことができるCOBOL 80のためのソートプログラムです。

●Apple ADVENTURE (冒険シュミレーションゲーム)　¥16,800〒1,000
米国で大流行しているADVENTUREゲームが今、AppleIIユーザーで利用することができます。MicrosoftのADVENTUREはオリジナルバージョンを省略することのない完全なもので、きっとあなたを魅了するでしょう。

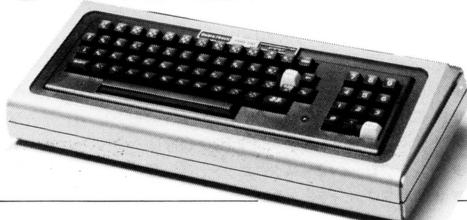
●Apple OLYMPIC DECATHLON (オリンピック競技)　¥16,800〒1,000
Decathlonは陸上競技をエキサイティングに楽しめます。Decathlonは100メートル競争、砲丸投げ、400メートル競争、円盤投げ、幅跳び、高跳びなど10種類の種目からなります。反射神経、運動神経がためされます。

●TRS-80 BASIC COMPILER　¥120,000〒1,000
BASIC COMPILERはTRS-80用のLevel 2 Disk BASICの命令をコンパイルするものです。BASIC COMPILERでコンパイルされたプログラムは3～10倍の処理速度の改善につながり、さらに拡張命令も追加されています。

●TRS-80 EDITOR/ASSEMBLER-PLUS (カセット)　¥16,800〒1,000
このEDITOR/ASSEMBLER-PLUSはマクロ機能、条件アセンブル、拡張計算、及びダイナミックアロケーション方式によりメモリースペースが効率よく使えます。Z-BUGも付属されています。

●TRS-80 A.L.D.S. (アセンブラ開発システム)　¥58,000〒1,000
TRS-80 A.L.D.S.はTRS-80モデル1用のディスクアセンブラ開発システムです。TRS-DOS上で動作するMACRO-80、LINK-80、CREF-80及びEDIT-80により構成されます。

apple

TRS-80

ACP
ASCII CONSUMER PRODUCTS INC.
株式会社アスキーコンシューマプロダクツ
〒107東京都港区南青山5-16-1青山ビル2F PHONE 03(407)4231代
●お求めは有名マイコンショップまたは、通信販売を御利用下さい。
●ACPでは販売代理店を募集しています。●ACPはMCPの日本総代理店です。

ジェットだから成し得た

今回お申し込みの方には…

実務ソフトサービス、又は超特別価格にて大奉仕!

実務プログラム募集

全国の皆様からNEC・PCシリーズ実務プログラムを募集します。
採用させていただいた方には、当社から謝礼を差し上げます。
優秀賞(3名)…30万円、一等賞(10名)…10万円、二等賞(20名)…5万円、佳作…1万円。 ディスク・テープを問いません。
参加者全員に記念品を差し上げます。ふるってご参加ください。

話題騒然のPC8801大量入荷。しかもジェットオリジナルソフトサービス。

NEC PC-8801

待望の実務コンピュータ。
ついにオフコンを越えたか!

PC-8801+PC-8801-01

標準価格 ¥266,000

支払例
頭金 0
ボーナス時 ¥29,000×5回
月々 **¥5,100**×30回

お求めになった時からコンピュータ処理が行なえます。顧客管理、在庫管理、財務会計、給与計算、仕入管理等数多く取揃えています。
お申し込みの際、ソフト名をお伝え下さい。尚ソフトのみの販売も行っています。(価格－¥35,000より)

(ソフト御不要のお客様は、特別価格にて販売させていただきます。)

- ●本体(PC-8801)……¥228,000
- ●漢字ROMボード(PC-8801-01)……¥ 38,000
- ●18ピンドットプリンタ(PC-8821)……¥198,000
- ●プリンタ用漢字ROM(PC-8821-02)……¥ 38,000
- ●14インチ高解像ホノクロディスプレイ(PC-8851)……¥未定
- ●14インチ高解像カラーモニタ(PC-8853)……¥未定
- ●8インチフロッピィディスクユニット(PC-8881)……¥442,000
- ●増設用フロッピィディスクユニット(PC-8882)……¥400,000

※遠方の方は料金不要のコレクトコール(106番)をご利用下さい。

株式会社 ジェット
03-294-3062
本社:東京都千代田区神田小川町3-2野地ビル〒101

- ●配達料は無料です。
- ●商品先渡し。お支払いは2ヶ月後から。
- ●お支払い方法、回数(1~30回払い)は自由です。(頭金、ボーナス払い等も選べます)
- ●20才未満、学生の方は代理申し込み人が必要です。
- ●受付時間は午前10時~午後6時まで。(日曜、祭日は休み、土曜日は午後3時まで)

パソコンマスターの新ルート

ハード&ソフト

通信販売する商品はハードに限りません。いま日本で手に入るすべてのソフトのご注文も承ります。

ハードの全てに質問票。

質問票を郵送していただければ、十分なメイリングアドバイスをさしあげます。

カタログ発行(季刊)

ハード、およびソフトの商品情報を満載した情報誌。季刊発行で鮮度の高い情報をご提供します。有料(¥500)ですが創刊号に限り、ご希望の方に無料進呈。発送は7月の予定。請求券をハガキに貼ってご請求ください。

●ご注文はお近くのデポへ電話でどうぞ。または、ご購入申込書の郵送でもOKです。お支払は商品の到着後にお願いいたします。

クレジット

頭金なし、3～36回払いの分割でクレジットもご利用いただけます。

お問合せは——

CSKメーリングサービス

☎03(342)1905

東京都新宿区西新宿1の12の18

忙しい方、遠方の方のハンディは、もうなくなります。

We help your micro-computing.
CSK
まるでデパートのシャツ売場のようだ。
いま、ソフトもワイド・バリエーション。
2000種、6000本のソフトを一堂に。
ご愛顧いただいてまる一年。たくさんのパソコンファンの方に育てられて大きく育ったCSK新宿西口店。ハードもソフトも一段と充実した店頭では、一周年を記念したビックリ価格のオンパレード。この機会にぜひお立寄りください。
例えば ●PC6001セット(本体、グリンモニタ、カセットドライブ)……………… ¥149,400→¥120,000
●PC8801セット(本体、640×400カラーモニタ)……………………………… ¥412,700→¥388,000
●パソピア(T)セット(本体+グリンモニタ)……………………………… ¥210,700→¥188,000
極めつけ●VIC1001セット(20台限)(本体、カセットドライブ、スーパーエキスパンダー、ゲーム10本)……………………………… ¥124,400→¥99,500
※他にもお得なオリジナルセットがいっぱい。
SALE
新宿西口店一周年記念
本格派の通信販売が始まった。
お問合せはCSKメーリングサービセス
☎03-342-1905
何かと話題になる CSK新宿西口店
マイコンショップ
CSK 新宿西口店
営業時間 午前10時～午後8時 ●年中無休
■ショップ/〒160 東京都宿宿区西新宿1丁目12番18号(勧業角丸証券となり) TEL.03(342)1901
CSK 4店目が渋谷公園通りで準備を始めた。ボビー専門店だ、期待していいぞ。
マイコンショップCSK 新宿西口店
勧業角丸証券
ヨドバシカメラ
小田急
高速バスターミナル
新宿駅
京王デパート
ルミネ
Chance

アドコムは、ホビーの全てをサポートします。

音の魔術師！

PC-8001 サウンドユニット
内部、外部スピーカー両用、3声和音White ノイズボリウム付本格派シンセサイザーがこの価格
内部に取付無改造にて追加部品にて、6声和音も可能。

3声基本セット ¥11,000
6声拡張セット ¥ 6,800

ビデオコマンド
PC-6000用
JR-100用
VIC-1001用
¥8,800

画面にゲーム、絵を描こう！

MZ80B用 ライトペン
スモークスクリーンを付けたままでも、反応する高感度ライトペン、タッチスイッチ付
(サンプルソフト付)
取付簡単！ ¥18,000

●その他のオリジナル製品
ブランクカセット¥250／ディスケット(2枚、4枚)ファイル¥250¥500／ディスケットシール¥1,500／カセットシール¥1,000／PC用ソフト¥1,800／VIC用ソフト¥3,000¥2,800／FM-8用ソフト¥1,800／カバーPC-8000、PC-6000、VIC各¥800／FM-8¥1,200／カセットラック¥3,800／ユニバーサルバインダー¥4,800／クリーニングディスケット¥3,500／10″カラーフォーム用紙2000枚¥6,800／10″プリンター用紙1000枚¥2,500／アップル用ライトペン¥9,800／カラーモニター¥71,000／拡張用メモリーセット¥4,800／ユニバーサルバインダー¥4,800／サウンドユニット拡張パック¥6,800／その他マイコン用品全般

通販部 ▶必ずお電話下さい(コレクトコールOK) ▶納期金額送料を確認下さい ▶現金書留で送付下さい ▶急送します。

営業部 ▶マイコンショップ及びOEMユーザーのアドバイザー ▶マイコン用品のことならなんなりと御相談下さい。

IMPORT & EXPORT ▶Import & export the world hot tes items. ▶Can export your good. ▶Please call. Mr. Suzuki.

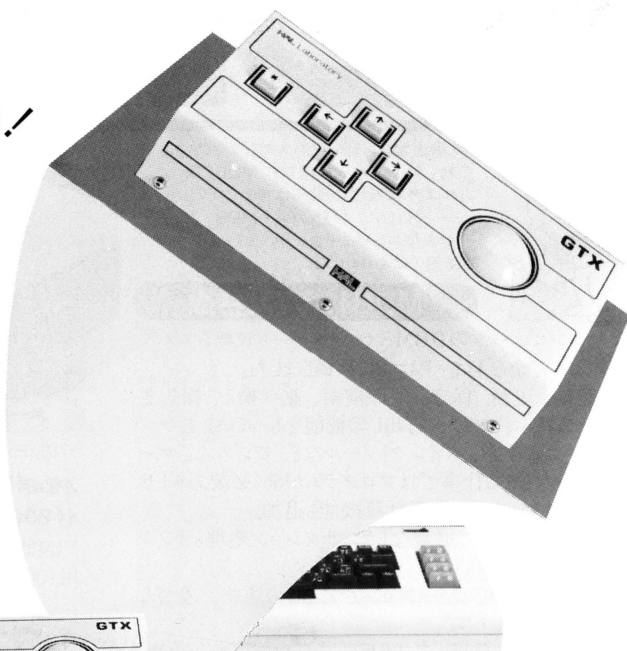
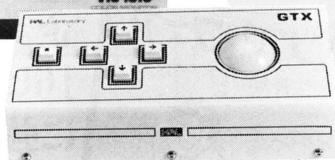
＝営業・技術社員募集中＝

Addcom
アドコム電子株式会社

営業本部 〒617 京都府長岡京市開田2丁目13-13 TEL.(075)939-5231(代表) FAX(075)939-4163
13-13 KAIDEN 2-CHOME NAGAOKAKYO-SHI KYOTO 617 JAPAN
大阪営業所 〒556 大阪市浪速区日本橋5丁目11-14丸誠第2ビル302 TEL.(06)644-3136(代表) FAX(06)644-3138
東京出張所 〒101 東京都千代田区外神田3丁目1-9赤塚ビル201 TEL.(03)253-9541
U. S. A. 6095 ENTERPRISE-DRV. PLACERVILLE, CA. 95667 U.S.A TEL.(916)626-3351

グラフィックを自由自在、あなたのものに……

GTX VIC用いよいよ登場！

GTX: Graphic Track ball eXpander

AppleII, PC-8800用開発中！

- 画面上のカーソルをGTXでコントロールすることにより、グラフィックを自由自在に描くことができます。
- マイコンの機能でLINE, CIRCLE, BOX, PAINTを使用し、あなたの考えたままを画面に書く事ができます。
- 画面をSAVEする事もできます。

PCG プログラマブル・キャラクタ・ジェネレーター

PCG MODEL 8100
対応モデル PC-8001
¥49,800

※音出しのためのプログラマブル発振器及びプログラマブルタイマー(250n sec.～17min)内蔵のカラー対応機です。

PCG MODEL 8000
対応モデル MZ-80C/K
¥44,800

PCG MODEL 6500
対応モデル CBM-3032/3016(PET)
¥39,800

株式会社HAL研究所

東京都千代田区神田和泉町1-1
西川パーキングビル3F 〒101 TEL.863-3027

PCG販売代理店
- アスターインターナショナルコスモスグループ本部 ☎03-257-0512
- ㈱ニデコ ☎03-253-0761
- 九十九電機㈱ ☎03-251-0987
- 関東電子機器販売 ☎03-253-7221
- バイトショップグループ

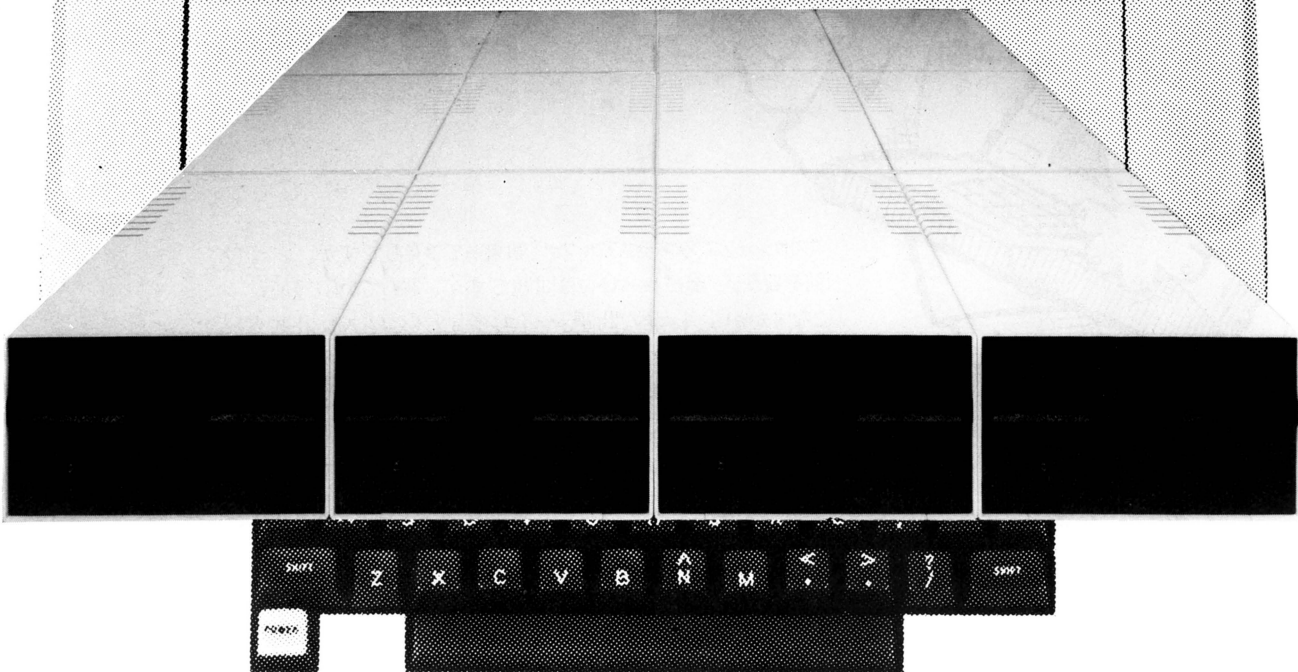
apple II用 ミニディスク

PMD-5A

低価格!!

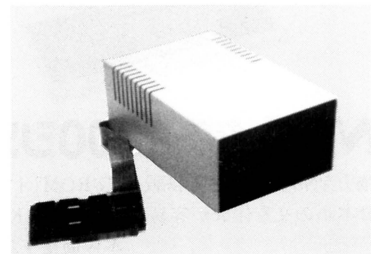
〔価格〕

- ●PMD-5A(本体のみ)……………………¥95,000
- ●PMD-5A(英国製インターフェースカード、DOS3.3用付)……………………¥123,000
- ●Beneath Apple DOS(アップルDOS解説書、和文)……………………¥8,800

★クレジット例(インターフェースカード付) 頭金¥19,000 月々¥14,300×8回払い

特長

- ■低価格でしかも高性能ドライブ
- ■APPLE DISK IIと完全コンパチブル
- ■信頼性の高い国産ドライブ採用
- ■無償保証期間6ヶ月

仕様

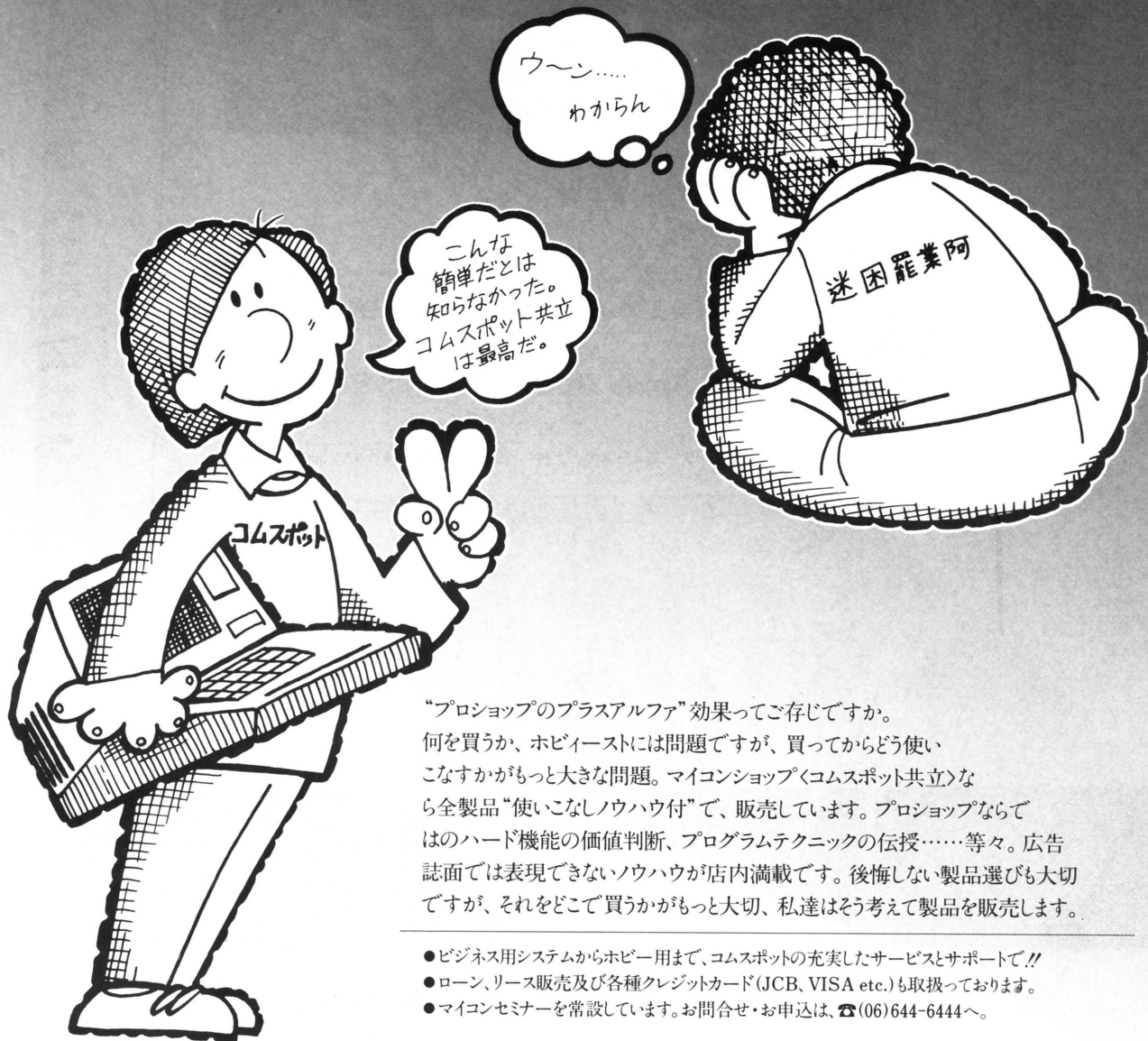
- ■フォマット済容量…143.4KB
- ■トラック……………35 track
- ■ボディカラー………アップル カラー
- ■外形寸法……………85(H)×152(W)×232(D)mm
- ■重量…………………約1.5kg
- ■電力…………………+12V±5% 0.9A(typ) 1.8A(max)
  +5V±5% 0.5A(typ) 0.7A(max)
- ■転送レート…………250K (bits/sec)

Pax Electronica Japan Corp.

パックス・エレクトロニカ・ジャパン株式会社 〒101 東京都千代田区外神田3-14-3 ☎03(257)1085(代)

今の時代何を買うかよりもどこで買うかが問題だ。

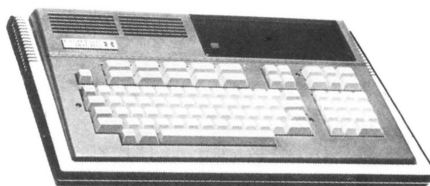
ウ〜ン……
わからん

こんな簡単だとは知らなかった。コムスポット共立は最高だ。

迷困罷業阿

コムスポット

"プロショップのプラスアルファ"効果ってご存じですか。
何を買うか、ホビィーストには問題ですが、買ってからどう使いこなすかがもっと大きな問題。マイコンショップ〈コムスポット共立〉なら全製品"使いこなしノウハウ付"で、販売しています。プロショップならではのハード機能の価値判断、プログラムテクニックの伝授……等々。広告誌面では表現できないノウハウが店内満載です。後悔しない製品選びも大切ですが、それをどこで買うかがもっと大切、私達はそう考えて製品を販売します。

- ●ビジネス用システムからホビー用まで、コムスポットの充実したサービスとサポートで!!
- ●ローン、リース販売及び各種クレジットカード(JCB、VISA etc.)も取扱っております。
- ●マイコンセミナーを常設しています。お問合せ・お申込は、☎(06)644-6444へ。

●ビジネス機能を大幅に拡大、実力パソコン

NEC PC-8800シリーズ

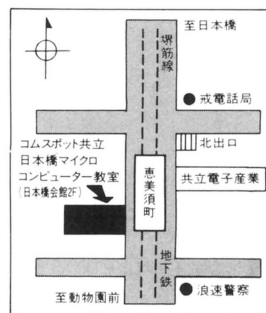
強力なN88-BASICを搭載/漢字ROM(オプション)で日本語の文章作成が容易/標準実装184Kバイト

本体価格¥228,000

●本格派パーソナルコンピュータ

富士通 FUJITSU MICRO 8

漢字表示はもちろん、ホビーからビジネスユースまで、十分な能力をそなえた周辺機器とソフトが揃っています。

本体価格¥218,000

●地下鉄堺筋線
恵美須町北出口左前
日本橋会館2F

KEI 共立電子産業(株)　コムスポット COM spot 共立

〒556 大阪市浪速区日本橋5丁目12-9　日本橋会館2F
☎(06)644-4666
営業時間：AM10:00〜PM7:00　定休日：毎週水曜日

君の要求に応える！

充実のラインナップ
システムソフトのオリジナルソフト。

■PUBLICATIONS

全てのPCユーザーのために

新発売

PCファミリー・テクニカル・ノウハウ集

PC-8000シリーズ編

『PC-Techknow8000』(テクノウ)

B5判
定価2,900円

■主要目次

- 第１章　N-BASICの内部構造
- 第２章　CRTディスプレイ
- 第３章　キー入力
- 第４章　カセットファイル
- 第５章　プリンター出力
- 第６章　ディスクファイル
- 第７章　USR関数と機械語
- 第８章　ランダムテクニック

■付　録

- ●N-BASICインタプリター覧表
- ●Disk BASICインタプリター覧表
- ●ワークエリアー覧表
- ●I/Oポート一覧表
- ●アスキーコード表
- ●キーワード・中間言語コードと処理ルーチン対応表
- ●演算順位表

■SOFTWARE

PC-6000ゲームシリーズ

高度なグラフィックテクニックと充実した内容で、抜群の面白さ！

テープバージョン　新発売

G60-1　コンバットゲーム　32K………￥3,000
●レーダー作戦ゲーム。空母・巡洋艦・戦艦などのコンピュータ艦隊をミサイルで撃滅させます。コンピュータは高性能レーダーを持ち、強敵。

G60-2　サルカニ合戦　16K………￥3,000
●いじわるザルの投げる柿を、カニが木の下で受けとめます。ただし青柿を受けるとハサミが取れてしまいます。10個の柿を取ったら、サルが降りてくるので、素早くオムスビをあげてください。さもなければ、サルが怒って減点されます。

G60-3　ポーカー　32K………￥3,000
●カードゲームのチャンピオン。トランプの絵柄は、グラフィックを駆使した最高のデザインと大好評。これを見るだけでも楽しい。また賭け金が上げられるのでプレイしてもっと楽しい。キミとコンピュータ、お互いに"はったり"をきかせて、ポーカーフェイスのみせどころ。

G60-4　ブラックジャック　32K………￥3,000
●親と子は、コンピュータと交代で、好きなところで勝負がかけられる。賭け金が上げられるため、ワクワク、ドキドキのプレイ。エースと絵札で21のブラックジャック！トランプのグラフィックがとてもきれいです。

G60-5　マージャンゲーム　32K………￥3,000
●４人いなくてもできる１人マージャンの決定版！　リーチ・裏ドラありで、半チャンで１ゲームです。ツモ、フリコミ、ロンのときは、PC-6001のサウンド機能を使った効果音が最高！

G60-6　UFOショット　16K………￥3,000
●ビーム砲を武器に地球の敵UFOを破滅させることがキミの使命！　UFOはワープし、攻撃をかけてくるので、身をかわしながら着実なショットが必要。

G60-7　アレンジボール　16K………￥3,000
●ボールを16個打って、縦か横か、ななめに４個並べばコインが増える。ボールの強弱を自由自在に変えて狙い打ち！　台が３種類あり、高得点で次の台に移れ、ワクワクドキドキのプレイ!!

G60-8　サブマリン　32K………￥3,000
●キミは、パピコン艦隊の指揮官。迫りくる敵潜水艦を、レーダーで探知し、敵がはなつ魚雷をうまくよけながら、こちらは爆雷で攻撃!!

G60-9　ボクシング　32K………￥3,000
●コンピュータ頭脳を持つボクサーと決闘するエキサイティング・ゲーム。それジャブだ、今度はボディー！　決め手はストレートで、ノックアウト!!　1ラウンド1分、計5ラウンドまで、さてキミはどう闘うか!!

ROMバージョン　5月末発売予定

ROMカートリッジ入り定価　各**9,800**円

317　風船割り
シーソーで跳び上がりながら風船を割るゲーム。

318　ヘッドオン
四角いコースを敵のクルマをさけながら得点をかせぐゲーム。

319　スターファイヤー
流星群の中で敵と交戦するゲーム。

323　パックメン
宇宙人に食べられないように逃げて得点をかせぐゲーム。

以下、続々登場!!

特報　calcs

カルクス
これまでのPC-8000用ビジネスソフトでは考えられなかった機能と処理速度を実現した汎用データ処理簡易言語、"CALCS"完成。
(Computer Aided List Calculation System)

（汎用データ処理簡易言語）

定価48,000円

〈使用例〉

- ●事務計算
- ●集計グラフ作成
- ●見積書作成
- ●売り上げ計画表作成
- ●予算書作成●技術計算
- ●その他各種作表・計算処理

CALCSは、タテに255項目、ヨコに255項目、計65,025項目を持つワーク・シート上に、文字や数値、式、関数等を入力し表形式のデータ処理を対話形式で行なうデータマネージメントプログラムです。

●カルクスを起動するにはMICRONICS®が必要です。
PC-8000、PC-8800用ディスクオペレーティングシステム
MICRONICS® Ver.2.1　定価46,000円
MICRONICS®は、株式会社マイクロリサーチ(東京)の商品です。

〈CALCS例〉

		1月	2月	3月	4月	TOTAL	グラフ
3	ヤマダ	15,698	25,699	78,549	69,856	189,802	◆◆◆◆◆◆◆◆◆
5	ワタナベ	45,698	56,986	96,851	96,541	296,076	◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆
7	スズキ	69,839	69,325	96,584	85,216	320,964	◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆
9	ヤマモト	56,985	56,983	45,963	5,137	165,068	◆◆◆◆◆◆◆◆
11	TOTAL	188,220	208,993	317,947	256,750	971,910	◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆
13	MAX	69,839	69,325	96,851	96,541	320,964	
14	MIN	15,698	25,699	45,963	5,137	165,068	
15	AVE	47,055.0	52,248.2	79,486.7	64,187.5	242,977.5	
17	CALCS						
18		ウ	リ	ア	ゲ		

■FIRMWARE

PC-8001 UTILITY ROM　PUROMシリーズ

PR1　PUROM

EPROM(2532)　マニュアル付、定価14,800円
N-BASICをさらに強力にし、プログラム開発やデバッグに威力を発揮するスーパー・ユーティリティ・ソフト。好評発売中。（使用エリア7000H～7FFFH）。

PR2　MULTI PRINTER

EPROM(2716)　マニュアル付、定価8,000円
ミニディスク・ユニット(PC-8031、PC-8031-2W)の中央のポートにプリンターケーブルが接続でき、ユニット内にある６KバイトのRAMをプリント・バッファーとして使用する画期的なディスク・プリンター用ユーティリティ。これにより、バックグラウンドでプリンターに出力しながら、PC本体は別の仕事をすることができ、また、プリンターをもう１台、PC本体にも接続できるという大きな特徴があります。
例えば、一覧表やプログラム・リストをプリンターに出力しながら本体では、キー入力や計算をすることができます。

●起動方法
1．プリンターケーブルをディスクの中央のポートに差します。
2．MULTI PRINTER ROMをPC本体の空きROMエリアに取り付けます。
3．使用アドレスは、6800番地からで、
　DEFUSR＝&H6800（PC-8031）
　DEFUSR＝&H6803（PC-8031-2W）
　A＝USR(0)で、ROMを起動することができます。

●コマンドの説明
CMDD………ディスクに接続されているプリンターに切り換えます。
CMDP………PC本体に接続されているプリンターに切り換えます。
CMDC………ディスク・ユニット内のプリントバッファーをクリアします。

PRI-3216　PU-ROM BOARD

ROMボード、マニュアル付、定価 4,500円、
PC本体に３個のROMが差せます。
PC本体の空きROMソケットに取り付け、PUROM(2532)１個と２KのEPROM(2716)を２個実装することができます。
各アドレスは次のとおりです。
ROM1　6000H～67FFH (2716)
ROM2　6800H～6FFFH (2716)
ROM3　7000H～7FFFH (2532)
これにより、PUROMの他に、２種類のROM（画面コピーROM、TIME SAVER ROMなど）を実装して同時に使用することができます。

全国有名マイコンショップで販売中!!

お申し込み方法／現金書留、郵便為替または銀行振込（百十四銀行福岡支店　当座3874）でシステムソフト福岡出版部までお申し込みください。送料はカセット￥250、ディスケット￥200、書籍￥300、ハード￥300です。

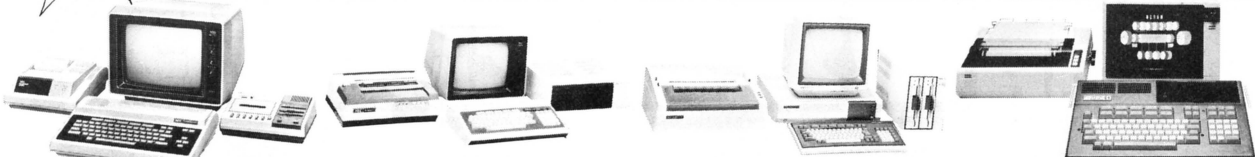
ユーザーズ・ポスト　USER'S POST

商品の詳しい資料請求、お問い合わせご要望などがございましたら、官製ハガキに資料請求券を貼り、住所、氏名、年令、職業を明記のうえ、弊社出版部までお寄せください。

資料請求券
ログイン
5月20日号

NECマイコンショップ
システムソフト
コンピューターシステム&パブリケーション
株式会社　システムソフト福岡
〒810 福岡市中央区天神２丁目14-8　福岡天神センタービルＢ１
PHONE：092-714-6254　ご注文・お問合せ092-714-5977

大好評

COSMOS 秋葉原店オリジナルセット クレジットフェアー 5/21 ⇒ 6/20

NEC PC-6001 特選セット

- ▶PC-6001 ………… ¥89,800
- ▶CS-661(特選カセットテレコ) ¥16,800
- 専用ACTアダプター… ¥1,600
- ▶VIDEO・COMMAND ¥8,800
- ▶GP-80P (精工舎プリンタ) ¥76,500
- ▶オリジナルゲームソフト4本 ¥10,000

合計定価 ¥203,500

● 頭〈18回均等払いの例〉
- ● 頭金………… ¥5,000
- ● 初回金………… ¥10,900
- ● 2回目以後…… ¥9,900×17回

NEC PC-8001 特選セット

- ▶PC-8001………… ¥168,000
- IGKB 増設RAM……… ¥9,800
- ▶DDM-120C (グリーンモンスタ) ¥46,800
- ▶PC-8044(TVアダプタ) …… ¥13,500
- ▶VIDEO・COMMAND … ¥8,800
- ▶CS-661(特選カセットテレコ) ¥16,800
- 専用ACアダプター…… ¥1,600
- ▶オリジナルゲームソフト4本 … ¥10,000

合計定価 ¥275,300

〈6回均等払いの例〉
- ● 頭金………… ¥16,000
- ● 初回金………… ¥35,000
- ● 2回目以後…… ¥35,000×5回

NEC PC-8801 特選セット

- ▶PC-8801………… ¥228,000
- ▶CDM-1480RX (超高解像カラーモンスター) ¥182,800
- ▶PC-8821(プリンタ)… ¥198,000
- ▶CS-661(特選カセットテレコ) ¥16,800
- 専用ACアダプタ…… ¥1,600

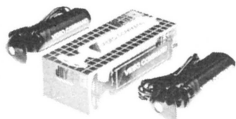
合計定価 ¥627,200

〈30回ボーナス併用払いの例〉
- ● 頭金………… ¥10,000
- ● 初回金………… ¥16,600
- ● 2回目以後…… ¥15,100×29回
- ● ボーナス時加算額 ¥40,000×5回

FUJITSU FM-8特選セット

- ▶FM-8………… ¥218,000
- ▶CDM-140RM (高解像カラーモンター) …… ¥134,800
- ケーブル………… ¥1,980
- ▶MP-80K (漢字プリンタ) ¥189,000
- ケーブル………… ¥4,900
- ▶CS-661(ACアダプタ付) … ¥18,400

合計定価 ¥567,080

〈24回均等払いの例〉
- ● 頭金………… ¥16,000
- ● 初回金………… ¥23,000
- ● 2回目以後…… ¥22,800×23回

VIDEO COMMAND

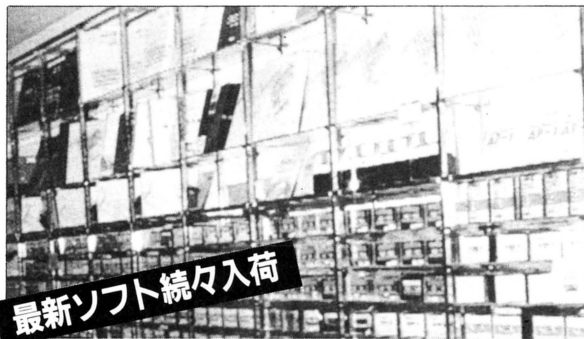
ジョイスティックの決定版の登場です。PC6000、PC8000、VIC1000、FM-8等のパーソナルコンピュータ用に、それぞれのインターフェイスもそろえ、ゲームパック迄ついて、¥8,800と云う御求めやすさです。高速マルチスイッチ方式採用の為、左右、前後、斜方向はもちろんのこと、左右のひねり、上下の押引の3次元操作ができ、かつ余分なプログラムテクニックを要さないで、画面上の高速対応が可能となる夢のジョイスティックです。(合計12チャンネル) ジョイスティックにありがちな、操作感覚上の、持ちにくさ、固さ、定位置基準のとりにくさ等をさけ、人間工学上の適度の硬軟をつけ、なおかつ乱暴な操作や、衝撃力にも十分耐え得る構造となっています。

COSMOS 秋葉原店は初心者の方に親切にアドバイス致しております。

COSMOS
GOLD CARD
N.SATO
1982-6.2.

COSMOS GOLD CARDは当店でハードウェアお買い上げの方にもれなく差し上げます。
特別割引、最新情報の送付、在庫処分セール御優待などたくさんの特典があります。

COSMOS
SILVER CARD
A.TANAKA
1982-7.2

COSMOS SILVER CARDは当店でソフトウェアお買い上げの方にもれなく差し上げます。
ソフトウェアーのメンバー価格での提供、(ただし一部商品は除きます)
内容に関するお問い合わせに応じます。

最新ソフト続々入荷

店内大改装完了！手に取って見れるソフトコーナー
各社マイコンetcとにかく一度ご来店下さい!!

COSMOS 新クレジット・現金特価で低金利！手数料不要！

クレジット

- ◆COSMOSクレジットが新しくなりました！
- ◆手数料は今迄より更に30%ほど安くなりました！
- ◆頭金なし、ボーナス併用、ボーナス一括支払、希望指定月支払開始もできる便利な新コスモスクレジットを御利用下さい。
- ◆身分を証明するもの(免許証・学生証等)と印鑑があれば、お申し込み当日に商品をお渡しします。
(頭金5,000円未満の場合と残金30万円以上の場合は、お持ち帰りいただけない場合があります。詳しくは前もってご相談下さい。)
- ◆地方の方のお申し込みも受付けております。ご利用下さい。
- ◆UC・DC・日本信販・VISA 各社クレジットカード取扱い。

通信販売

●現金書留にて御注文の場合
住所・氏名・電話番号と商品名をハッキリと書いて、商品価格＋送料の合計金額を送って下さい。
●銀行振込にて御注文の場合
下記銀行口座へ商品価格と送料の合計を振込んで下さい。振込後ハガキにて住所・氏名・商品名を忘れずに連絡して下さい。(電話も可)

■振込先：協和銀行新宿支店 当座No.406833
◆送料について注文金額が1万円以下は、500円、それ以上はサービスです。
〈ディスケットを除く〉
◆クレジットをご希望の方は御一報下さい。

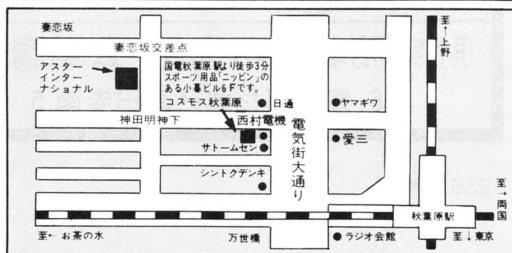
㈱アスターインターナショナル
コスモス秋葉原通販課 LOG係
〒101 東京都千代田区外神田1-11-6 小暮ビル6F

コスモス秋葉原

〒110 東京都千代田区外神田1-11-6 小暮ビル6F PHONE(03)257-0512

- ▶営業時間 平日 AM10：00→PM6：00
- 休日 AM10：00→PM6：00
- ▶定休日 毎週木曜日

※電話による問い合わせ・ご注文などは、AM12:00～PM1:00をさけて下さる様お願い致します。

株式会社 アスターインターナショナル
本社 〒101 東京都千代田区外神田2-14-10 第2電波ビル PHONE 03-257-0128(代)

●今年は、通産省国家試験をぜひ！

2種 情報処理受験講座

★早い準備で合格へ！受験準備《通信講座》開講！

★受験予定の方は必読！合格資料を無料呈！

●情報処理技術者は不足！
コンピュータの技術進歩と設置台数の急増により、情報処理技術者は不足！

●国家試験受験準備講座を開講中！
実戦即応の教材と実戦模試・ポイント指導で合格力を養成。早い準備で合格へ。

●将来性のある情報処理技術者！
企業・官庁で有資格者優遇。学生に最適。

●通産省国家試験は、今年10月予定！
受験資格については、学歴・年齢・性別・経験などは問いません。試験地は全国９都府市で行われます。４科目の筆記試験。

●第２種情報処理技術者国家試験の合格のポイントは、早い準備と限られた時間をムダなく効率的に活用することです。

●資料希望の方は、ハガキか電話で！

㈶実務教育研究所　受験講座情報係
166　東京都杉並区高円寺南５－21－302
☎東京03（315）1321

●統計のすべてがわかる通信講座！

統計解析 基礎力／応用力 養成講座

★統計の資格と実力！統計官（主事）資格が取れる！

●唯一の文部省認定／行政管理庁指定／通信講座
●執筆・指導＝上智大教授・理博　斎藤金一郎
東京大教授・理博　奥野　忠一
千葉大教授・理博　浅井　晃
慶応大講師・工博　芳賀敏郎

★講座の特色★

●統計学を初めて学ぶ人、さらに理解を深めたい人に、今こそ、統計を自分のものにするタイムリーな講座。
●膨大な理論と広範な応用領域をもつ現代統計学の集大成決定版。
●統計の基礎から応用まで、豊富な実例によるシステム教材で短期指導。
●提出レポートに個別添削指導を実施
●修了者に行政管理庁指定《統計官・統計主事》資格証書を交付。

★主要内容★

第１単元＝統計とは何か
第２単元＝集団構造の記述
第３単元＝母集団と標本
第４単元＝推定と検定
第５単元＝回帰と相関
第６単元＝統計調査
第７単元＝標本調査法
第８単元＝品質管理と実験計画

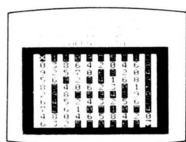
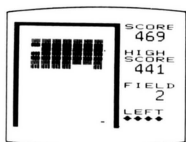
㈶実務教育研究所　公開講座統計部
166　東京都杉並区高円寺南５－21－302
☎東京03（315）1321

ASCII BOOK INFORMATION

PC-6001 AXシリーズ

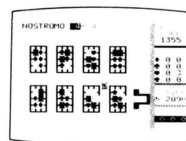
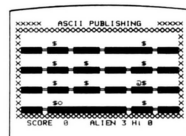
低価格ながらもパーソナルコンピュータとしての本格的機能を備えた，ＮＥＣのＰＣ-6001．特にそのグラフィックス機能とサウンド機能は，上級機種とくらべてもまったくひけをとりません．

アミューズメント・パッケージＡＸシリーズは，このＰＣ-6001の機能を最大限に活かし，近寄りがたいコンピュータを素敵なゲームマシンに変身させる強力なソフトウェア軍団です．

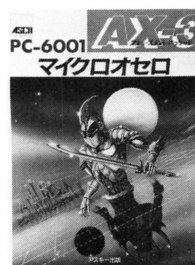
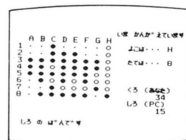
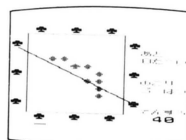
AX-1 アラビアン・ラプソディ

アラビアン・ラプソディ

ブロックくずし

迫り来る盗賊から逃れ，草地，オアシスを踏破する**アラビアン・ラプソディ**．美しいカラーとユニークなブロック構成の**ブロックくずし**．どなたにも楽しめる防御ゲーム，**ハイスピード・バリケード**．あなたの記憶力に挑戦する**サイモン**．以上４つのゲームがパックされた，AXシリーズ第１弾です．

A5変形判　定価2,800円（〒300円）

AX-2 宇宙輸送船ノストロモ

ノストロモ

スティール・エイリアン

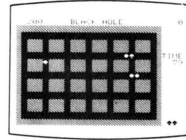
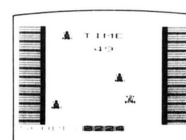
タイトルの**ノストロモ**は，エイリアンを避けつつ４種類の物質を脱出シャトルに運び込む，スリルに満ちたゲームです．AX-2には他に，**スティール・エイリアン**，**イン・ザ・ウッズ**，**デュアル・エイリアン**の３本のオリジナル・ゲームが収録されています．どれも改良に改良を重ねた自信作ばかりです．

A5変形判　定価2,800円（〒300円）

AX-3 マイクロオセロ

マイクロオセロ

インターファイト

AX-3の**マイクロオセロ**は，オセロゲームのコンピュータ版です．あなたのPC-6001がオセロの相手を務めます．なかなか手強いプレーヤーですから，心して向って下さい．

その他に，**インターファイト**，**コズミックレポ**，**スロットポーカー**の３本が収録されています．

A5変形判　定価2,800円（〒300円）

AX-4 ブラックホール

ブラックホール

カーレース

ブラックホール――輸送船アタラクシアがエイリアンに遭遇！さて……？

カーレース――アクセル全開！華麗なハンドルさばきをみせて下さい．

アメリカン・フットボール――ディフェンスラインを突破，タッチダウン！

シャット・ザ・ボックス――天地六のサイの目しだい．運と勘が頼りです．

A5変形判　定価2,800円（〒300円）

お申し込みは，現金または郵便振替にて①書名，②冊数，③住所，④氏名，⑤電話番号を明記の上，業務部までどうぞ．

〒150 東京都渋谷区神宮前5-2-2 瀬川ビル　TEL(03)407-4910　（郵便振替・東京7-57496）　株式会社アスキー出版

ENJOY COMPUTER LIFE

'82マイコンショー出展5/26～29東京流通センター

★NEC PC-6001システムプログラム

●CREATE-60　¥29,800〒1,000

CREATE-60はカセットのダイナミックデバッガDD-6をメインとし、P-ROMライタ及びライタ用のソフトウェアパッケージで、機械語プログラムのテストからP-ROMへの書き込みまでをサポートします。PC-6006用のROMプログラム作成に最適です。

●SEAM-60　¥14,800〒1,000

PC-6001用ROM-RAMカートリッジに登載されるZ-80用アセンブラ、スクリーンエディタ及びモニタのパッケージです。アセンブラの勉強からアプリケーションプログラム作成まで広い応用ができます。(要PC-6006)

●DAISY-60(多機能逆アセンブラ)　¥9,800〒1,000

カセットにて供給される逆アセンブラで、ラベルを付加したり、定数領域を分離したりすることができます。DAISY-60で作成された逆アセンブラのファイルはSEAM-60のソースとして活用できます。

★NEC PC-8001 システムプログラム

●DUAD-PC(ディスクシステム機械語開発応用ツール Disk Utilities and Assembler Dis-assembler for PC-8001)　¥39,800〒1,000

●DD-9(ディスクバージョンダイナミックデバッガ)　¥12,800〒1,000

●PC-8001エディタ・アセンブラ(カセット用オンメモリアセンブラ)　¥9,800〒1,000

●DAISY-PC(多機能逆アセンブラ)　¥9,800〒1,000

●DD-7(カセットバージョンダイナミックデバッガ)　¥9,800〒1,000

★PARM(汎用データベースシリーズ)

PARMシステムは任意レコード長のランダムファイルをユーザーの目的に合わせて定義することができます。ユーザーの定義したファイルに対し、多重条件検索、条件付き演算、ファイル更新、分類、グラフ化などのトータルサポートシステムで、20種類以上のプログラム集合体です。

●PARM-PC(PC-8001用)　¥29,800

●PARM-if(if-800用)、PARM-BC(BUBCOM80用)、PARM-FM8(Micro8用)　各¥39,800〒1,000

●PARM-88(PC-8801用)　¥39,800〒1,000

★P-SUM(簡易計算ソフトウェア)

P-SUMは初心者の方でも簡単に使える電子集計用紙です。電子集計用紙ですから、小計や合計の計算が簡単にできます。またデータが一部変更になったときや計算式が変更になったときは、合計等も自動変更されます。

●PC-8001用　カセット　¥9,800〒1,000
　ディスケット¥14,800〒1,000

●FM-8用　カセット　¥9,800〒1,000
　ディスケット¥16,800〒1,000

●if-800用　ディスケット¥16,800〒1,000

★OA-1(集計計算用簡易ソフトウェア)

OA-1は㈱CACが作成したPC-8001計算用プログラムジェネレータです。再計算機能、自由な項目追加、機械語使用による高速ソートなど数多くの機能があります。

●PC-8001用　¥80,000〒1,000

★SHARP MZ-80Bシステムプログラム

●TOS-80B　¥9,800〒1,000

TOS-80BはMZ-80Bが備えているカセットデッキの機能を最大限に活用するために開発されたテープオペレーティングシステムです。

●EA-80B(エディタ・アセンブラ)　¥9,800〒1,000

EA-80B(Editor Assembler for MZ-80B)はテキストエディタで作成されたソースプログラムをオンメモリでアセンブルする操作性の高いアセンブラシステムです。

●DAISY-ZB(多機能逆アセンブラ)　¥9,800〒1,000

DAISYは今までの逆アセンブルのイメージを一新した逆アセンブラで、逆アセンブルリストに意味をもつラベルをつけたり、定数領域を分離したりすることが可能で、EA-80Bと併用することによりプログラムリロケート、移植が最小の手間でできます。

●DD-ZB(ダイナミックデバッギングツール)¥9,800〒1,000

Z-80ニーモニックからメモリに直接オブジェクトをセットするダイレクトアセンブラ、ディスアセンブラ、トレース、シングルステップ機能を含みます。

★COMSOL(6809プロセッサの真価を引きだすLANGUAGE)

COMSOLはPascal型の構造化コンパイラ言語です。6809の機械語を生成し、コンパイル、実行ともに高速です。生成されるオブジェクトはリロケータブルモジュールとして出力、ライブラリファイルとしての保存ができます。

●FM-8、レベル3　(C)19,800〒1,000(D)29,800〒1,000

★CP/M

●Apple SOFTCARD　¥118,000〒1,000

●MZ-80 SOFTCARD　¥85,000〒2,000

●MZ-80B CP/M　¥65,000〒1,000

●Apple A.L.D.S.　¥68,000〒1,000
(8080、Z-80、6502マクロアセンブラ及び6502デバッガを含む)

★AppleII、OKI if-800ソフトウェア

●TAS C(10K BASIC COMPILER)　¥59,800〒1,000

●ADVENTURE(シュミレーションGAME)¥16,800〒1,000

●RAMCARD(16K 増設カード)　¥49,800〒1,000

●OLYMPIC DECATHLON(陸上競技ゲーム)ディスケット¥16,800〒1,000

●DUAD-if　¥49,800〒1,000

OKI-BASICをシステムとした、Z-80アセンブラ、DAISY等のセット。

ASCII CONSUMER PRODUCTS INC.

株式会社アスキーコンシューマプロダクツ

〒107東京都港区南青山5-16-1青山ビル2F PHONE 03(407)4231㈹

●お求めは有名マイコンショップまたは、通信販売を御利用下さい。

●ACPでは販売代理店を募集しています。

LOGiN | ASCII別冊ログイン 雑誌 03596－05　株式会社アスキー出版　〒150 東京都渋谷区神宮前5-2-2 瀬川ビル ☎03-407-4910　Printed in JAPAN 1982 No.1　定価480円